Das

# Leuchten des Meeres.

## Neue Beobachtungen

nebst Übersicht der Hauptmomente der geschichtlichen Entwicklung dieses merkwürdigen Phänomens.

Von

C. G. EHRENBERG.




Ein in der Königl. Akademie der Wissenschaften im April 1834 gehaltener Vortrag, mit einigen Zusätzen gedruckt im October 1835.

Berlin.
Gedruckt in der Druckerei der Königlichen Akademie der Wissenschaften.
1835.

In Commission bei F. Dümmler.

# Das Leuchten des Meeres.

## Neue Beobachtungen
## nebst Übersicht der Hauptmomente der geschichtlichen Entwicklung dieses merkwürdigen Phänomens.

Viele grofse Naturerscheinungen gehen an allen Bewohnern der Erde gleichartig, nur mehr oder weniger beachtet vorüber, andere sind weniger allgemein und ziehen zwar die ganze Aufmerksamkeit aller derer auf sich, welche sie berühren, aber bleiben einer grofsen Zahl von Menschen für immer fremd und unbekannt. Erzählungen vom crystallartigen festen Wasser im Winter und vom grünen schattigen Gebüsch und dichten lebendigen Teppich der Wiesen, so wie vom Farbenschmuck der Fluren im Sommer sind uns Bewohnern Europa's ein wohlbekanntes und liebliches, erheiterndes Bild, und selbst die blofse Erinnerung und gemüthvolle Erzählung davon vermag uns in eine heitere Stimmung zu versetzen, welche gewöhnlich zugleich die unwillkührliche Anerkennung der in der Erzählung liegenden Wahrheit ist. Von solchen Erzählungen versteht aber ein Bewohner des mittlern Afrika's so wenig als ein Blindgeborner vom köstlichsten Gemälde. In Nubien erzählte ich öfter den Berbern und Nuba's, um sie zu erfreuen und in Verwunderung zu setzen, vom festen Wasser unserer Flüsse im Winter, das wie das ihnen bekannte Steinsalz erhärte, oder dem dort ebenfalls vorkommenden blättrigen Gypse ähnlich werde und im Sommer wieder dem Nile gleich kräftig fortströme und pflanzenreiche Fluren bewäfsre. Meist hörten sie freundlich, aufmerksam und sich verwundernd zu, auch an den Mienen sah man wohl, dafs sie den Sinn der Worte richtig verstanden

hatten, allein dafs ihre Freundlichkeit ohne alles Mifstrauen gegen die Wahrheit der Mittheilung gewesen, liefs sich selten recht zur Überzeugung bringen und ihre Gefühle sprachen sich zuweilen noch deutlicher aus, indem sie offenbar sehr übertriebene Dinge aus ihrem Lande erzählten, um im gutmüthigen Scherz mit gleicher Münze zu bezahlen.

So findet sich fast in allen Beschreibungen von Seereisen ein Kapitel vom Leuchten der See, aber wer diese Naturerscheinung nie selbst gesehen, hat keine Vorstellung von ihrem zuweilen starken Eindruck und könnte wohl geneigt sein, die Erzählung für ein Mährchen, für eine Täuschung oder doch für übertrieben zu halten, so dafs er sich wenigstens nicht eben besonders angeregt fühlt, viel über die verschiedenen Erklärungen der Erscheinung nachzudenken und deren Haltbarkeit oder Hindernisse bleiben in ziemlich gleichgültiger Betrachtung.

Ganz anders verhält sich das mit einem im weiten Oceane Schiffenden. Man würde sich kaum anders freuen, wenn man nie den gestirnten Himmel gesehen hätte und urplötzlich den Anblick desselben in einer dunkeln Nacht in seiner ganzen Gröfse gewährt fände. Das todte furchtbare Element wird durch das Meeresleuchten zur belebten Flur und unwillkührlich trägt die Phantasie, während die endlose Sternenwelt oben waltet, den Schiffenden in jene grundlosen Tiefen, aus denen täglich dieses Feuer auf- und in die es scheinbar wieder untertaucht. Das Funkensprühen beim Schmieden des Eisens, das Brillantfeuer unserer Feuerwerke, womit Seefahrer die Erscheinung häufig vergleichen, geben ähnliche Eindrücke für's Auge, aber was sind diese momentanen Funken gegen das Feuerwerk der Meere, dessen Erscheinung einen um so tiefern Eindruck macht, je andauernder sie ist und je mehr man sich allmälich überzeugt, dafs jeder der Millionen in jeder Sekunde wechselnden Lichtpunkte die Willkühr und Freiheit eines besondern organischen Wesens bezeichnet.

Ich will, bevor ich zu den eigenen Beobachtungen übergehe, ein historisches Bild von der bisherigen Kenntnifs dieser grofsen Naturerscheinung vorlegen und halte, obwohl schon oftmals eine Zusammenstellung der früheren Beobachtungen vorgenommen worden ist, eine noch vollständigere Übersicht des vorhandenen Materials für um so nützlicher, je mehr ähnliche bisherige Bemühungen sich mit einem allzu engen Kreise begnügt und lange Reihen wichtiger Beobachtungen unbenutzt gelassen haben. Ich halte dabei

für nützlich, die Beobachtungen des thierischen Leuchtens auch aufser dem Meere zwar nur zu berühren, aber nicht unbeachtet zu lassen, weil beide als Lebenserscheinungen sich gegenseitig gewifs erläutern helfen und irre ich nicht, aus gleicher Quelle kommen.

## Geschichtliche Übersicht der Beobachtungen und Erklärungen des Meeresleuchtens.

Obwohl es nicht an Zeugnissen für das Leuchten des Meeres im Alterthume und auch vor Christi Geburt fehlt, so ist es doch allerdings gar sehr auffallend, dafs diese merkwürdige, in der neueren Zeit alle Seefahrer und Küstenbewohner so tief erregende Erscheinung in einer gewissen Allgemeinheit von keinem alten Schriftsteller angezeigt worden ist und dafs die alte gemüthliche Dichtung nicht von ihrem hochpoëtischen Stoffe mehr Gebrauch gemacht hat.

Sondert man in den Schriften der Alten sorgfältig die Nachrichten über vulkanisches Leuchten ab, so bleibt bei Strabo Lib. XVII. nur ein Nilfisch, der den Namen Δίλυχνος, Doppellicht, führt, was, wie Gesner meint, auf das Leuchten seiner Augen oder Kiemen Bezug haben mag und bei Aristoteles (περὶ Ψυχῆς B. 7) nur die Spur einer Kenntnifs des Phosphorescirens der Baumstummel (μύκης) ([1]), des Horns (oder Fleisches, wie Placidus Heinrich p. 415 den Text wohl richtig corrigirt, indem er κρέας für κέρας lesen will), so wie der Köpfe, Schuppen und Augen der Fische, der Tinte des Tintenfisches, der Sepie (περὶ αἰσθήσεως c. 2) und der alt geflügelten, jung ungeflügelten Leuchtinsecten übrig (*Hist. an.* IV. c. 1, V. c. 19).

Bei Plinius wird zwar das Leuchten der Zunge des Laternenfisches *Lucernae piscis, Triglae Lucernae*? (IX, c. 7), der Bohrmuscheln (IX, 87)

---

([1]) *a.* Man hat das Wort μύκης hier gewöhnlich und allgemein durch Schwämme übersetzt, allein aus dieser Stelle des Aristoteles kann man, glaube ich, gerade seine Bedeutung als Baumstummel, welche Herr Boeckh bei einer Inschrift vermuthet hat, klar erweisen, weil das Leuchten des faulen Holzes nicht erwähnt wird, dieses aber den Alten bekannter sein mufste, als das neuerlich nicht einmal bestätigte Leuchten der Baumschwämme.

*b.* Die feurigen Schlangen, durch welche die Israeliten unter Moses im peträischen Arabien getödtet wurden, sind deutlich genug nur figürlich zu verstehen als giftig mit brennendem Bisse, wie Feuer. Moses B. IV, c. 21, v. 6.

der Johanniskäfer, *Cicindelae s. Lampyrides* (II, 26, 28), der Katzenaugen (XI, 37), der Reh- und Wolfsaugen, wozu er die Robben- und Hyänenaugen stellt, ferner der faulen und dicken Holzstämme, der trocknenden (faulenden) Fischaugen, *aridi piscium oculi* (ebenda), des *Agaricus* (XVI, 8), des *Nyctegretum* (XXI, 11), des *Talasseglen s. Potamaugis* und des *Arianides*, sämtlich Pflanzen (XXIV, 17), dann der hercynischen Vögel (*alites*, Fliegen? X, 47), der Medusen, *Pulmo marinus* und der Tinte des Tintenfisches, *Sepia* (XXXII, 10), aber überdies nur ein Brennen des Trasymenischen Sees, *Lago di Perugia* (II, 107) erwähnt, welches wohl vulkanisch gewesen sein möchte. Plinius wufste, dafs wenn man Medusen (*Pulmo marinus*) an Holz reibe, das letztere so stark zu leuchten scheine, dafs es eine kleine Fackel? überstrahle (*pulmone marino si confricetur lignum ardere videtur adeo ut baculum* (*faculam*) *ita praeluceat.* l. c.). Ferner erzählt Plinius vom Nachtsehen der Ziegen (VIII, 1) und selbst des Kaisers Tiberius (XI, 37). Am Schlusse des 36sten Buches der Naturgeschichte endlich, dafs König Servius Tullius, der Nachfolger Tarquin's, als Knabe einmal im Schlaf einen Lichtschein um den Kopf gehabt habe, der ihm das Königreich zuführte. Vergl. B. II, c. 37.

Eine Stelle des Martialis könnte schliefsen lassen, dafs dieser Schriftsteller einige Kenntnifs der Lichtfunken hatte, welche beim Baden im Seewasser gesehen werden, denn Lib. IV, Epigr. 22 heifst es von einer Frau, Namens Cleopatra, welche sich badet: *Merserat in nitidos se Cleopatra lacus* und dann: *Lucebat totis cum tegeretur aquis.* Doch liefse sich diefs auch leicht anders erklären ([1]).

---

([1]) *a.* dafs das Wort λάμπη und λαμπηρὸς, welches die Griechen für Meeresschaum und die Haut des Wassers brauchen, welches aber auch ursprünglich ein Leuchten bezeichnet, einen Zusammenhang mit der Kenntnifs vom Leuchten der Meeresfläche habe, ist unwahrscheinlich, so sonderbar es auch dahin deutet. Κανθαρὶς, Πυρολάμπις, Λαμπυρὶς = *Cicindela.*

*b.* Gäde erwähnt in seiner kleinen Schrift über die Medusen, dafs bei den Römern diese Thiere aufser *Pulmo marinus* auch *Flammae maris* genannt worden wären. Ich kann nirgend eine Auctorität für diese Bezeichnung finden, die auch Forcellini nicht hat. Dagegen ist Ovid's bekannte Bezeichnung einer unmöglichen Sache durch: *unda dabit flammas* (*Trist.* I. 8, v. 4) ein Beweis, dafs das Funkensprühen und scheinbar selbstthätige Leuchten des Meeres wenig bekannt war. Ob die feurigen Augen des Charon bei Virgil: *stant lumina flamma* (*Aen.* VI, 300), mit Aelian's leuchtender *Alga* der Meerestiefe ursprünglich einen Zusammenhang haben, ist unklar: Virgil's: *malus Calabris in saltibus anguis — flammantia lumina torquens* und Ähnliches ist gewifs nur figürlich gebraucht worden (*Georgica* III, v. 432). Sein: *Splendidulis jam nocte volant Lampyrides alis* ist *licentia poëtica.*

Im dritten Jahrhundert nach Christo erwähnt Aelian (XIV, c. 24) des flimmernden nächtlichen Lichtes der *Aglaophotis* des Meeres, eines fabelhaften, giftigen, *Tamarix*- (μυρίκη-) ähnlichen Seegewächses, θαλαττίου φύκους (*Fucus*), mit mohnkopfartiger, berstender, feuriger Frucht, dessen Fabel vielleicht das ganze Leuchten des Meeres zu jener Zeit verdunkelt und verschlungen hatte, indem man überall, wo man ein Leuchten sah, die gefürchtete, den Haifisch sogar tödtende *Aglaophotis marina* oder *Alga* erkannte ([1]).

Nach Aelian bis auf unsre Zeit ist aber das Leuchten des Meeres so vielfach bestätigt und umständlich erörtert worden, dafs kein Mangel an Auctoritäten da ist. Ja die Litteratur über diese Erscheinung hat sich bereits allzusehr ausgedehnt. Ich habe nicht weniger als gegen 300 verschiedene Aufsätze darüber verglichen, welche über 240 Schriftstellern angehören, und eine noch weiter fortgesetzte Durchsicht der Reisebeschreibungen liefse diese Zahlen leicht noch erhöhen.

Da die Mannichfaltigkeit und das Interesse der Erscheinung samt der immer noch nicht gelösten Schwierigkeit der Erklärung derselben alle Nüancen, welche dabei vorkommen, zu überblicken wünschenswerth macht, auch die bisher befolgte Ordnung im Aufzählen bei den Schriftstellern immer mehr die meist sehr mangelhafte Erklärungsweise als die Beobachtung selbst berücksichtigt hat, so möge hier eine rein chronologische, weit reichhaltigerer Litteratur des Gegenstandes, als sie irgendwo gegeben ist, vorangehen und weitere gründliche Kenntnifs vorbereiten.

Man hat öfter, besonders Otto in seinem Systeme der Hydrographie p. 175, Gehler, in seinem physikalischen Wörterbuche, und Bergmann in seiner Physik der Erde p. 190 den zweiten Entdecker Amerika's, Americus Vesputius, auch für den ersten Beobachter des allgemeinen Seeleuchtens erklärt, allein Bernoulli sagt, dafs er keine darauf bezügliche Stelle habe finden können. Auch ich habe keine dergleichen kennen ge-

---

([1]) In dem *Kiranides,* einem mystischen Buche des Hermes trismegistos, welches dem früheren Mittelalter anzugehören scheint und von Gesner benutzt ist, ist das Leuchten der Medusen (*Pulmo marinus*) umständlicher als bei Plinius beschrieben. Die Augen der Thunfische (*Thynni*) werden von ihm als leuchtend ebenfalls specieller genannt, als diefs bei Plinius der Fall ist.

lernt, und wenn die arabischen Tagebücher der beiden Muhamedaner über Reisen nach Indien und China, welche Renaudot 1733 übersetzt und bekannt gemacht hat, wirklich, wie es wahrscheinlich ist, das hohe Alter haben, so waren schon 600 Jahre vor der Entdeckung Amerika's, nämlich im Jahre 868 nach Christo deutliche Nachrichten über das allgemeine Seeleuchten vorhanden und die Orientalen würden dabei wieder den Ruhm einer schärfern Naturbeobachtung davon tragen als die Occidentalen. Es heifst in einem jener Schreiben bei Renaudot: „Man beobachtete, dafs wenn „dieses Meer (von Harkand) so heftig wüthe, es Funken sprühe wie „Feuer." ([1]) Älteste Nachrichten über China und Indien p. 6.

Die erste ausführliche Nachricht über das allgemeine Seeleuchten von einem abendländischen Schriftsteller fand ich bei Don Jouan de Castro vom Jahre 1541, indem derselbe damals in seinem Schiffs-Journale bei Massaua im rothen Meere (*Hist. gen. des Voy.* p. 177) angemerkt hat: *la flotte se trouva entre certaines taches fort blanches qui jettèrent des flammes aussi vives que des éclairs. On trouva 26 brasses d'eau.* Während er bald

---

([1]) *a.* Die Erfindung des Schiefspulvers oder der Lichtentwicklung des Schwefelsalpeters mit Kohle hat zwar erst spät, aber doch 1680 zu einer Erklärung des Meerleuchtens auf diese Weise Veranlassung gegeben, obschon man öfter nach Geräusch dabei gesucht haben mag. Dafs übrigens schon vor Barthold Schwartz und selbst vor Roger Baco (1267) Pulver gemacht worden sei, ist sehr wahrscheinlich.

*b.* Im *Speculum naturale* des Vincenz von Beauvais, welcher 1264 starb, fand ich vom Meeresleuchten nirgends die Rede, obschon er als encyclopädischer Sammler der Plinius des Mittelalters war.

*c.* Die Wolke feuriger Insecten, welche im Jahre 1400 (?) Kaiser Heinrich IV. auf seinem Zuge nach Italien als *portentum* vorkam, läfst sich wohl mit den feurigen Schlangen vergleichen, welche bei Moses die empörten Israeliten tödteten. Krantz *Chronic. Saxon.* L. V, c. 13 nach Aldrovand.

*d.* Die ersten gedruckten Nachrichten vom amerikanischen grofsen Leuchtkäfer (*Elater noctilucus*?) scheinen bei Petrus Martyr 1510 vorzukommen, welcher, nach Mouffet, den Fang derselben beschreibt. In dem Werke *de rebus oceanicis* fand ich diese Stelle nicht.

*e.* In derselben Zeit des 16ten Jahrhunderts sagt Guillerinus (Guilhelmus), *de conchis,* nach Mouffet: *e cicindelis putrescentibus in vase aqua fit, sive liquor potius, qui mire eluceat in tenebris.* Eine kinderhafte Fabel vom *liquor lucidus* wiederholt sich oft.

*f.* Gegen 1538 hat Gaudentius Merula haarige Würmer leuchten sehen. Mouffet pag. 112.

*g.* Fernandez de Oviedo, welcher 1535 spanischer Commandant in St. Domingo war, beobachtete leuchtende Tausendfüfse, wahrscheinlich *Scolopendra.* Mouffet *ibid.*

darauf das tiefere Meer als schwärzlich schildert und das über den Corallenbänken röthlich oder grün sah ([1]).

Im Jahre 1605 sah John Davis, dessen Namen seitdem die Davisstrafse trägt, am 15ten Februar ein helles Seeleuchten im Nordmeere (*Purchas* Vol. I, p. 132).

Bis hierher hatte man nur die allgemeine Erscheinung hie und da angemerkt, Niemandem war es noch eingefallen, dieselbe erklären zu wollen.

Baco von Verulam schildert 1620 zuerst die Erscheinung des Meeresleuchtens beim Rudern und dabei erwähnt er der indischen Fliege (des *Cucujo*), die eine ganze Stube erleuchten könne. Dann spricht er von Johanniskäfern, Leuchtwürmern, dem Leuchten mehrerer Thieraugen, des Zuckers beim Zerschlagen und des Schweifses erhitzter Pferde. Die Medusen erklärt er für erhitzteren Meeresschaum und meint, wie das durchsichtige Glas im Glühen undurchsichtig und leuchtend werde, so werden Luft und Wasser, obwohl für sich durchsichtig, doch vereinigt, als Schaum, undurchsichtig und selbstleuchtend. *Opera* p. 120 und p. 748.

1640 hat Athanasius Kircher sehr ausführlich über verschiedenes Leuchten bei Thieren aus eigner Beobachtung berichtet. Aufser dem Johanniskäfer erwähnt er Fische, Muscheln, Krebse, Medusen. Man hält ihn

---

([1]) *a.* 1555 und 1558 sammelte Gesner sowohl in der Schrift über die Leuchtkörper (*de Lunariis*) als in seiner gelehrten und verdienstlichen *Historia animalium* die Nachrichten über das Leuchten der Seefedern (*Penna marina*), der Medusen (*Pulmo marinus*) und der übrigen den Alten bekannten Leuchtthiere. Seine Excerpte über die Insecten aber kamen, da er im obigen Jahre starb, allmälig an Mouffet, dessen Werk aus ihnen gröfstentheils besteht.

*b.* 1557 beschrieb Cardanus, welcher, aus Pavia, nach Dänemark berufen, 1552 über Schottland nach Rom zurückkehrte, das von ihm in Schottland beobachtete Leuchten todter Seefische und sein eignes Nachtsehen. *De rer. varietat.*

*c.* Um dieselbe Zeit beobachtete Bruerus in England einen leuchtenden Land-Scolopender (*Scolopendra electrica* Linné) im Moose. Er wollte sich mit dem Schweifstuche den Kopf abtrocknen und sein Kopf sowohl als das Tuch leuchteten. Im Tuche fand er den leuchtenden Wurm und schickte ihn getrocknet an Penn, den letzten Besitzer, Verwahrer und Vermehrer der Gesnerschen Insecten-Manuscripte vor Mouffet. Mouffet p. 112.

*d.* 1592 sah Fabricius von Aquapendente in Padua Hammelfleisch leuchten. *De oculo visus organo* c. IV. Er meint: *Animalia quae noctu non vident lumine insito carent, sed diurno et externo opus habent.* Ferner: *quae lucem insitam habent — interdiu deterius quam nos vident — alterum alteri officere necesse est. Id quod et externa fulgida omnia comprobant. Nam Sepia, fungi* (μύκης?), *piscium squama noctu quidem fulgent, interdum nequaquam, tanquam a diurna luce priori oppressa obrutaque.* p. 46.

für den Entdecker des Leuchtens der Austern, allein das ist de la Voie. Kircher sagt: *Inter pisces Lucius, Gobio, Rana piscatrix* (*Lophius piscator*), *tum ostracea et crustacea, cum reliqua maris soboles in tenebris vim lucendi obtinent et ostreae in loco obscuro positae putrefactae, tantum subinde de se lumen fundunt, ut caussis rerum ignaris merito prodigiosa videri possint. Sunt et dactyli ostracei generis, reliq.* Er hat sich des Wortes *ostrea* in weiter Bedeutung, als Muschel bedient.

Die fabelhaften Tugenden des damals berühmten *Liquor Cicindelarum* oder *lucidus,* den man nur an die Angel zu streichen brauche um Fische zu fangen und mit dem bestrichene Stuben ohne Lampen hell wären, wie Wekker und Porta sich eingebildet hatten, hält er für eine Faselei (*nuga*) und Fabel. Neben den Pholaden spricht er vom Leuchten des Solen p. 17. *Ars magna lucis et umbrae* I, p. 15-16. *Ars magnetica* p. 528.

In der Mitte des 17ten Jahrhunderts (1647) erklärt Papin die Erscheinung als einen chemischen Entzündungsprocefs der Meersalze. *Traité de la lumière de la mer.*

Anders und weit mechanischer aber sah es um diese Zeit der berühmte Philosoph Cartesius an. Die Salz-Molecüle, meinte er, schwebten zwischen den Süfswassertheilchen, wären äufserst leicht zu erschüttern und wirkten daher, und weil sie gerad und unbiegsam wären, mit so grofser Kraft, dafs sie, wenn sie plötzlich aus dem sie umschliefsenden Wasser hervorspringen, das letztere entzünden könnten, oder dafs sie auf eine ähnliche Weise Feuerfunken durch Anschlagen an Felsen oder an einander bewirkten, wie diese durch Anschlagen von Feuersteinen entständen. Mit gewandter Dialektik weifs er sich dabei vielen nahe liegenden Einwürfen zu entziehen, indem er allerlei Bedingungen daneben stellt. *Meteororum* cap. III; ed. Vta, p. 167. Er hat es sogar abgebildet.

Weitere Naturbeobachtungen haben diese Erklärungsweisen der Philosophen und früheren Beobachter schon zeitig als ganz unstatthaft leicht erkennen lassen (1).

(1) Im Jahre 1647 stellte Bartholin die Erfahrungen über das Licht der Menschen und der Thiere ohne alle Kritik, aber sehr reichhaltig zusammen. Der westphälische Anatom Vesling in Padua erzählte, frische Scheiben von Thiergehirnen (*mactatorum pecudum*) leuchtend gesehen zu haben p. 169. Nach Bartholin giebt es ein inneres Licht der Seele, besonders im Gehirn, allein auch dem Körper sei Licht als Bestandtheil beigemischt. p. 225, 243. *De luce animalium.*

De la Voie beobachtete im Jahre 1666 drei verschiedene Sorten von Seethierchen als Ursache des Leuchtens der Austern, sämtlich Annulaten. Er fand bei 20 Duzend Austern nur 10-12, die keine an sich hatten. Bei 16 fand er auch inwendig dergleichen. Bei den grofsen wurmstichigen mehr als bei den kleinen, meist auf der convexen Seite und mehr bei frischen. Zuweilen dauerte solch Leuchten 2 Stunden an. Er schrieb diese Beobachtungen an Auzout nach Paris, der beim Prüfen derselben keine Thiere, nur leuchtenden Schleim zu bemerken glaubte. Diese Correspondenz ist gedruckt, *Journal des Savans* 31. *Mars* 1666, und daraus weiter copirt. Oft ist die Beobachtung fälschlich dem Auzout zugeschrieben, der auch Auxaut und Auxan irrig geschrieben wurde (bei Baker und Rozier).

Einflufsreich auf die Erklärung des Meerleuchtens wurde das Jahr 1669, in welchem der Hamburger Alchymist Brandt den flüssigen Phosphor im menschlichen Harne entdeckte, der von da oft zur Erklärung oder Vergleichung dieser Erscheinung benutzt worden ist. Boyle hat ihn erst 1679 in fester Form dargestellt wie venetianische Seife.

1667 theilt Moray die kurzen Beobachtungen eines Ungenannten über das Meeresleuchten mit, wonach Land, Strömungen und Winde die Erscheinung verändern sollten. *Philos. Transact.* 1667. p. 469.

In den Jahren 1667-73 beschäftigte sich auch Robert Boyle mehrfach mit Versuchen über das Licht. Zuerst machte er 2 Abhandlungen bekannt, eine über das Verhalten der atmosphärischen Luft zum Lichte des faulen Holzes und todter Fische. Ohne Luft leuchten beide nicht, beim Wiederhinzutreten derselben leuchten sie wieder. Die zweite zeigt die Verschiedenheiten des Lichtes, der Kohle und des faulen Holzes, nämlich: 1) Druck löscht die Kohle aus, das Holz nicht; 2) Beim Wiederkehren der Luft leuchtet das faule Holz wieder, die Kohle nicht; 3) In einem engen Glase löscht Kohle aus, Holz nicht; 4) Kohle dunstet, Holz nicht; 5) Kohle verzehrt sich dabei, Holz nicht; 6) Kohle erhitzt sich dabei, Holz nicht. *Philos. Transact.* 1667.

Rücksichtlich des Meeresleuchtens vermuthete er 1773 in seinen *Works* III, p. 91 wunderlicher Weise, dafs ein cosmisches Gesetz, nehmlich wohl

---

c. 1663. Dafs die Augen des ägyptischen Basilisken (einer unklaren giftigen Schlangenart (*Naja Haje*?)) leuchteten, was aus der chaldäischen Übersetzung von Jesaias XI, 8 hervorgeht, hat Bochart zurückgewiesen. *Hierozoicon.*

eine Wirkung der Erddrehung durch periodische Friction der Atmosphäre an der Meeresfläche, grofsen Einflufs darauf haben möge (¹).

1672 beschreibt Imperati das Leuchten des adriatischen Meeres durch Seefedern.

1673 erzählt Biornonius, dafs das Meer bei Island am 13ten Mai 1642 so leuchtend und klar gewesen, dafs er bei 40 Klafter Tiefe den Grund sehen konnte. *Philos. Transact.* 1674. p. 240.

1675 sah Martens bei Spitzbergen das Meer funkeln (²). Reise nach Spitzbergen.

1675 Menzel *de lapide bononiensi* erwähnt mehrere Beispiele vom Leuchten der Menschenhaare beim Kämmen, auch an sich selbst und bei den Katzen. Das Leuchten des Zuckers beim Abschaben: *Saccharum albissimum si abradas, lucem candidam scintillarum instar exhibebit ob partes salino-nitrosas cum sulphure albo permixtas.*

Über das Meeresleuchten hat er die erste mir bekannt gewordene sehr ausführliche Bezeichnung des Funkelns der ganzen Meeresfläche. Er sagt: *Confer te in altum noctuque coelo serenante, cum navis tua tranquillioris aeris motu mare altissimum ut et Atlanticum sulcat, injice vel levissima quaeque in Mare, etiam minimas sputi tui guttulas, roris in modum fere ore tuo sparsas, et videbis argenteas in ipso Mare scintillas relucentes quotquot roris instar guttulae sputi tui in Mare incident.* p. 21.

1680 meldet Rumph das Leuchten des Meeres aus Amboina, hält die Ursache für vulkanisch und räth zu versuchen, ob es sich nicht durch

(¹) *a.* 1668 berichtet Stubbe über die Leuchtfliegen in Hispaniola und Jamaica. Es giebt verschiedene Arten. Sie können ihr Licht im Fliegen vermindern und vermehren und leuchten nicht nach dem Tode. Er ist nicht der Meinung, dafs das Licht die *flammula cordis* in ihrem Schwanze sei. (!) *Philos. Transact.*

*b.* Im Jahre 1670 sah Garmann wieder das Leuchten der Skolopendren. *Miscell. Nat. Cur. Dec.* I, p. 307.

*c.* 1671 machte Templer neue Beobachtungen über den Glühwurm (*Elater noctilucus*?), dafs er nur bei Bewegung und Ausdehnung leuchte und dabei warm werde. *Philos. Transact.* 1671. p. 2177 *et* 3035.

*d.* 1672 sah Boyle in London Kalbfleisch und Hühnerfleisch leuchtend. *Philos. Transact.* 1672. Nr. 89. Redi sah Fleisch einer Schlange leuchten. *Anim. viv.* p. 11.

(²) 1676 theilt Dr. Beal mehrere Beispiele des starken Leuchtens noch frischen Fleisches in London mit. Zuweilen leuchte es auf dem Markte am Strande schon nach 4 Stunden; auch eingemachte gekochte Schweinefüfse leuchteten. *Philos. Transact.* 1676.

Salzwasser und schweflich-aluminöse Geister nachmachen liefse [1]. *Miscell. Nat. Cur.* 1680. p. 57.

1684 schrieb Boccone einen Brief über den Phosphor oder Bologneser Stein und erwähnt dabei neben einigen interessanten electrischen Erscheinungen an Menschen p. 235 auch der thierischen Phosphore p. 245, nämlich des Leuchtens der Balanen im Hafen von Ancona, faulender Fische, der Actinien, des *Satyrus marinus* von Donati, eines Erd-Leuchtkäfers von Fabius Columna und des Johanniskäfers, welche alle ohne eine gewisse geronnene klebrige Feuchtigkeit nicht leuchten könnten.

Ferner hatte er im Meere bei England zwischen Sertularien und Corallinen einige sehr kleine Thierchen beobachtet, welche des Nachts leuchteten wie Johanniswürmchen, aber getrocknet das Licht verloren.

Er erzählt weiter, dafs der Graf Marsigli das Leuchten von Eidechseneiern beobachtet habe, wobei es deutlich geworden, wie das Eiweifs mit Schleim den animalischen Phosphor bilden [2]. *Osservaz. nat.* p. 224 sqq.

1686 bestätigte der jesuitische Missionär Tachard auf seiner Reise nach Siam das Leuchten des südlichen Meeres und meinte, dafs das Einsaugen des Sonnenlichtes vom Meere wohl die Ursache sei. *Voyage à Siam* [3].

Obwohl die bisher verzeichneten Erfahrungen schon vorhanden, wenn auch nicht so übersichtlich bekannt waren, so erschien doch der Pariser Akademie der Wissenschaften im Jahre 1703 eine an sie eingesandte Nachricht über ein 14 Nächte lang andauerndes prachtvolles Meerleuchten bei Cadix so fabelhaft, dafs sie unter folgender anonymer Überschrift dieselbe, wahrscheinlich ungern, in die Mémoiren aufnahm: *Fiction d'une lumière brillante qu'on a cru voir pendant quince nuits à la mer de Cadix.* Man er-

---

(1) *a.* 1681 gab Grew die erste Abbildung des brasiliensischen Laternenträgers, der *Fulgora laternaria,* nach einem trocknen Exemplar und sagt dabei, dafs die Kopfblase leuchte. Er nennt ihn *Cucujus peruvianus. Museum Regalis soc. Lond.* p. 158.

*b.* 1682 beschrieb Dr. Grimm scharlachrothe, sich in Kugeln zusammenballende Erdwürmer, die er in Coromandel 1 Monat lang im Glase lebend erhalten und bei deren Licht er lesen konnte. *Oniscus? Miscell. Nat. Cur.* 1682. p. 406.

(2) *a.* 1684 schrieb Waller einige Beobachtungen über den Johanniskäfer auf. *Phil. Tr.*

*b.* 1686 erzählt Plot vom Leuchten des Torfes. *Natural history of Staffortshire* p. 115.

(3) 1696 beobachtete Oliger Jacobaeus das Leuchten der Tintenfische wieder. Etwas unter der Haut verborgen liegendes gab das Licht, die Tinte glänzte schwächer. *Acta haoniensia* T. V, p. 282.

innert sich dabei des ähnlichen zufälligen Schicksals der wichtigen Beobachtungen Peyssonnel's über die Corallenthiere (¹).

Im Jahre 1708 meldete der jesuitische Missionär Bourzes in den *Lettres édifiantes* p. 359 umständliche Beobachtungen, besonders vom 12ten Juni 1704 über das allgemeine Meeresleuchten bei Brasilien und bei Malabar in Indien. Er bemerkt besonders, dafs es da am meisten leuchte, wo das Meer an der Oberfläche schleimig sei.

Vom folgenden Jahre 1709 schreibt Worms in seiner ostindischen und persischen Reise p. 15 folgende Beobachtung und (merkwürdige) alchemistische Erklärung: Unter den Tropen sieht man zuweilen die ganze Nacht das Meer mit Funken überzogen, dessen Ursache zweifelsfrei in dem Salze und Salpeter des Meerwassers und dergleichen zu suchen, so durch starke Bewegung sich entzündet und glänzend werden mufs. — Nach dem Sonnenuntergang gegen die Linie kommt einem oft vor als ob grofse Haufen kleiner ziemlich schwacher Wetterleuchten aus dem Meer herausführen und verschwänden. Vermuthlich weil die Sonnenhitze das Meer den Tag durch mit einer unzähligen Menge feurigen Geister gleichsam geschwängert, welche des Abends sich mit einander vereinigen und diese kleinen Blitze bei ihrem Durchgehen machen (²).

1713 gab Deslandes wenig haltbare Bemerkungen über Lichtentwicklung beim Faulen des Seewassers, indem dasselbe beim wiederholten Faulwerden von den öligten Theilen der jedesmal hineinkommenden Insecten und Würmer, wie er meinte, entzündlich werde. Allgem. Magazin der Natur, Kunst und Wiss. B. 10.

Gleichzeitig liefs Ferrari einen Brief des Doctor Antonio Messer di Bibbiena über den Widerschein des Meeres im Finstern drucken. *Lettera del Dott. etc. Lucca* 1713.

Da nun offenbar durch die bisherigen Beobachtungen das Leuchten des Meeres ein immer gröfseres Interesse gewonnen hatte, so war es ganz zeitgemäfs, dafs im Jahre

---

(¹) Im Jahre 1707 erwähnt Sloane, später Präsident der *Royal society* von London, Leuchtkäfer von Jamaica (*Elater noctilucus*) und bemerkt, dafs sie nur bei Nacht umherfliegen, am Tage ruhen. *Hist. of Jamaica* II, p. 206. Gleichzeitig beobachtete Paullinus das Leuchten verdorbener Hühnereier. *Ephemer. Nat. Cur. an.* IV, p. 34.

(²) 1710 beobachtete Ray eine leuchtende Land-Skolopender. *Hist. Insect.* p. 45.

1716 die Akademie zu Bordeaux einen Preis auf die beste Schrift über die Ursache des Leuchtens natürlicher und künstlicher Phosphore setzte. Diesen Preis erhielt

1717 Dartous de Mairan, aus Bordeaux gebürtig wie es scheint, für eine kleine 54 Seiten lange vergessene Schrift in 12$^{mo}$ Format, *Dissertation sur la cause de la lumière des phosphores et des Noctiluques. Bordeaux* 1717., während gleichzeitig eine andere bessere in Amsterdam von

Cohausen erschien, der vielleicht bei der Concurrenz in Bordeaux zu spät gekommen oder als Ausländer nachgesetzt worden war. In dieser mir unzugänglichen kleinen Schrift sollen viele Facta gesammelt sein, obwohl die Erklärung, auf die ältere Chemie gegründet, jetzt ungenügend erschiene. Er sah auch das Leuchten der Hühnereier wieder, cfr. 1707. *Lumen novum phosphoris accensum. Amstelodami* 1717. 8.

Im Jahre 1723 wendete Reaumur seine Aufmerksamkeit von Neuem auf das Leuchten der Pholaden, welche schon Plinius bewunderte, und fand auch das Leuchten des *Julus terrestris*. Er bemerkte besonders, dafs die Pholaden umgekehrt wie die Fische leuchten, nämlich desto stärker, je frischer sie sind, während die letzteren mit der Fäulnifs anfingen zu leuchten. *Mém. de l'Acad. de Paris.* 1723. p. 198. 287.

Im Jahre 1724 gewann diese Lichterscheinung wieder mehrere Mitglieder der Akademie zu Bologna für sich. Es vereinigten sich nämlich Beccari, Monti und Galeati zu gemeinschaftlicher Beobachtung. Beccari fand, dafs die Pholaden aufhören zu leuchten, sobald sie in Fäulnifs übergehen, aber dann wieder anfangen und dem Wasser ihr Licht mittheilen. Am meisten leuchteten sie in Milch. *Comment. bononiens.* Vol. II, pag. 232 (1).

1741 sah Thomas Harmer nach Baker, Beiträge zum nützlichen Gebrauche des Mikroskops p. 250, einen 9''' langen, $2\frac{1}{2}$''' breiten, flachen Seewurm (*Polynoe*?) leuchtend.

Im Jahre 1742 machte Baker in seinem Buche *Employment of Microscope* II, p. 399 ein besonderes Kapitel *on luminous Water-Insects* be-

(1) Im Jahre 1726 erschien erst eine umständlichere Nachricht über das Leuchten des surinamischen Laternenträgers von der Malerin Merian, wodurch die Kopfblase als Leuchtorgan bezeichnet wurde. Ein detaillirt beschriebenes Factum, dessen Richtigkeit neuerlich sehr in Zweifel gezogen worden, obschon es mehrseitig vorher und nachher bestätigt ist.

kannt. Ein gewisser Sparshall schickte ihm frisches leuchtendes Seewasser, worin kleine Leuchtthiere sein sollten (der Beschreibung nach schnellende Vorticellen, vielleicht auch *Noctiluca miliaris*). Baker fand zwar einige Thierchen im Seewasser, aber sie leuchteten nicht.

1747 entdeckte Anderson auf seiner Reise nach Island, Grönland und der Davisstrafse ein neues Leuchtthierchen, den *Oniscus fulgens*. Nachrichten von Island, Grönland und der Davisstrafse.

Adler, ein schwedischer Reisender in China, entdeckte 1749 3 neue Arten leuchtender Seethiere: 1) *Nereis phosphorans*, 2) *Nereides Sertularias fabricantes*, 3) *Conchae valvis hiantibus* (*Chamae*). *Linné. Amoenit. acad.* Vol. III, p. 202. Das letztere könnten Pholaden gewesen sein, die beiden ersteren lassen sich auf ein und dasselbe Thier, einen leuchtenden Ringelwurm, beziehen.

Vom Jahre 1749 erschienen neue umständliche Versuche über das Leuchten des Seewassers von Vianelli. Merkwürdig erschien ihm der Versuch, dafs das Licht der kleinen, kaum ein Haar dicken Thiere, wahrscheinlich Nereiden, durch Papier gesehen werde. *Nuove scoperte intorno alle luci notturne dell acqua marina. Venezia* 1749.

Im folgenden Jahre erneuerten sich die Beobachtungen der leuchtenden Ringwürmer bei Venedig durch Griselini. *Observations sur la Scolopendre luisante. Venise* 1750.

Gleichzeitig beobachtete Adanson auf seiner Reise am Senegal bei Gorea merkwürdige Erscheinungen des Leuchtens. Er hatte Wassergefäfse, Wannen mit lebenden Fischen, Schnecken, Polypen, Krabben und Seesternen in seinem Zimmer und sah all diese verschiedenen Dinge des Nachts leuchten, so dafs ihre vollen Umrisse deutlich wurden. Reise nach dem Senegal p. 149. Das Meer leuchtete sehr stark bei Teneriffa am 15ten April 1749 p. 23, und im März 1750 bei Gorea p. 143.

Auch erschienen in diesem Jahre 1750 2 Abhandlungen des Abbé Nollet in den Schriften der Pariser Akademie, deren eine das italienische Johanniskäferchen, und deren andere die Leuchtthierchen der Lagunen von Venedig (eine Nereide) zum Gegenstande haben. *Mém. de l'Acad. de Paris* p. 54 *et* p. 81.

1753 erklärt der Akademiker Baudoin in Philadelphia nach Franklin (Vol. II.) sich für Newland's Ansicht.

Im gleichen Jahre erschien ein Aufsatz im *Mercure Danois* p. 178 von M. V*** über die Leuchtthierchen des Meeres. (?)

1753 und 54 wurden diese Beobachtungen in deutschen Zeitschriften mitgetheilt, auch in den Berliner physik. Belustig. p. 945.

Le Roy und Godeheu de Riville beschäftigten sich im Jahre 1754 mit diesem Gegenstande. Der erstere fand, dafs Säuren zu leuchtendem Wasser gesetzt das Leuchten vernichten. *Mém. de Math. et de Phys.* III, p. 143. Der letztere beobachtete an der Küste von Malabar im Juni 1754 2 kleine Leuchtthiere, deren eines Latreille für eine Art *Lynceus* erklärt. *ibid.* p. 269.

Überdiefs beobachtete er leuchtende Thunfische (*Bonites*, vielleicht *Scomber Pelamys*).

1756 wurde im Hamburger physik. und ökon. Patrioten im 4ten Stücke p. 73 ein Schreiben über die Lichterscheinungen des Meeres mitgetheilt, welches dieselben von der physikalischen Seite auffafste. (?)

Patrik Browne sah 1756 in Jamaica leuchtende Schnellkäfer (*Elater noctilucus*) und Feuerfliegen (eine Cicade). *Hist. of Jamaica* p. 431.

Osbeck beobachtete 1757 im Südmeere das Leuchten des Meeres und verschiedener Gewürme, nicht der Salpen. Reise nach China p. 105.

Wenn sich alle bisherigen Beobachtungen an leuchtenden Thieren nur auf gröfsere, mit dem blofsen Auge leicht sichtbare Formen beschränkten, so scheinen die in den Jahren 1757 und 1760 von Dr. Baster aus Holland mitgetheilten Beobachtungen ein neues grofses Feld der Beobachtung zu eröffnen. Baster wohnte in Ciricsee in holländisch Seeland, nahe an der Nordsee, und beobachtete zuerst Infusionsthiere als das Leuchten des Meeres bedingende Organismen. Er sagt: „Ein Stein, ein Stecken im Meereswasser bewegt, bewirkt an unsrer Küste unzählige feurige Punkte, die nichts anders als sehr kleine leuchtende Thierchen sind, welche blofs durch Hülfe eines etwas starken Vergröfserungsglases wahrgenommen werden können. Um diese Thierchen in gehöriger Anzahl zu erhalten, läfst man eine hinlängliche Menge Wassers, worin man Funken wahrgenommen, durch Löschpapier durchlaufen, bis $\frac{1}{2}$ Unze oder weniger Wasser auf dem Papiere bleibt. Hiervon bringt man ein Tröpflein mittelst eines Pinsels oder Feder auf ein Hohlglas und betrachtet es unter einem etwas starken Vergröfserungsglase, so sieht man die Thierchen darin mit überaus schnellen Bewegungen

schwimmen. Ich habe 3 verschiedene Gattungen davon wahrgenommen, welche man nach dem Leben auf der Tafel 44 bei Fig. 1 abgebildet findet.

Es halten sich aber auch noch verschiedene andere Insecten im Meere auf, welche mit dieser leuchtenden Kraft begabt sind, und deren einige, die man auf den Corallinen angetroffen hat, auf Tafel 44, Fig. 1, 2, 4, 5 abgebildet sind."

So hatte denn Baster 7 leuchtende Thiere beobachtet: 3 Arten Infusorien, 4 Arten Anneliden. Eins der Infusorien mit dem Zangenfufse kann wohl *Synchaeta baltica* gewesen sein. Die übrigen Formen liefsen sich für einen *Stentor* deuten, keine deutet auf ein *Peridinium*. Unter den Annulaten ist Viviani's *Nereis cirrigera* nicht, auch nicht Abildgaard's *Nereis noctiluca*. Freilich geht aus seinen Versuchen nur hervor, dafs im leuchtenden Seewasser mikroskopische Thierchen waren. Dafs gerade diese Thierchen das Leuchtende waren, hat er durch's Filtriren nicht zur Überzeugung ermittelt, nur wahrscheinlich gemacht. *Philos. Transact.* 1757. p. 258-80 und *Basteri opuscula subseciva*. 1760. I, p. 31. T. IV.

1758 vermehrte Löffling auf seiner Reise die Zahl der beobachteten Leuchtthiere bei Cumana durch vermuthlich leuchtende Medusen. *M. pelagia* p. 151 = *Pelagia cyanella* Eschscholz, *M. aequorea, M. aurita.*

1749 meldete Kalm das funkelnde Leuchten des Meeres aus Norwegen. Reise nach d. nördl. Amerika I, p. 121.

Le Gentil sah 1761 auf seinen astronomischen Reisen das Meer im Kanal von Mosambique in einer Nacht in Feuer stehen und gleichzeitig St. Elmsfeuer auf dem grofsen Maste. Thiere konnte er mit dem Mikroskope nicht erkennen. Auf der Reise von Isle de France nach Manilla hielt er die Leuchterscheinung für Rückspiegelung kleiner flacher Wellentheile. Die Seeleute hielten dasselbe für Fischlaich (also wohl *Noctiluca miliaris*?). Er schliefst damit, dafs er sagt: „ich glaube vielmehr, dafs alles nichts als Electricität ist." 2 Th. p. 256.

1761 wurde die wundersame Meinung ausgesprochen, dafs da, wo es leuchte, Seegras sei und die Johanniswürmchen sich an solche Orte versammeln möchten. Braunschweigischer Anzeiger. (?)

Gleichzeitig wurde durch Martins sehr löbliche Bemühungen festgestellt, dafs das Fleisch aller Seefische im Finstern leuchte. Abh. d. schwed. Akad. B. 23, p. 224.

1762 beobachtete Forskål das Leuchten des Meeres und fand im Cattegat 3 Arten Leuchtthiere aus der Gattung *Nereis*, die er *N. caerulea, pelagica* und *viridis* nennt (*Descriptiones animalium* p. 100), ferner 2 Arten Medusen im Mittelmeere, *M. noctiluca* und *Beroë densa* (p. 109-111), eine im atlantischen, *M. aequorea* (p. 110), und eine im rothen Meere, *M. tetrastyla*, zusammen 7 Arten, von denen er 2 mit neuen Namen nennt. Bei der *Medusa noctiluca* bemerkt er, dafs der Rand stärker leuchte als der Kern, und besonders wichtig erscheint ihm die gemachte Beobachtung, dafs man durch Durchseihen des leuchtenden Meerwassers es seines Lichts berauben könne, was vor ihm schon Baster beobachtete.

1763 meldete Pontoppidan das schon Plinius bekannte Leuchten des *Octopus*. (?)

2 Jahre später, 1765, wiederholt Cranz diese Beobachtung. (?)

1765 destillirte Schytte durch Pholaden leuchtend gemachtes Wasser und es erhielt sich, wie er behauptet, die Lichterscheinung selbst nachdem schon $\frac{1}{3}$ des Wassers überdestillirt war. Drontheimische Gesellsch. Schriften I, p. 248.

Gleichzeitig machte Rigaud, ein Marine-Arzt in Calais, welcher das flimmernde Meeresleuchten als Produkt kleiner Thiere erkannte, neue Beobachtungen über die vernichtende Wirkung der Salpetersäure auf dieses Leuchten bekannt, indem ein Tropfen, in ein Gefäfs voll leuchtenden Wassers gethan, hinreichte, die Thiere zu tödten. Vitriolsäure, Salzsäure, Essig brachten dieselbe Wirkung hervor. Derselbe entdeckte damals das eigentliche Leuchtthierchen *Noctiluca miliaris*, welches später von vielen beschrieben worden ist, aber jetzt erst klar wird. *Mém. de l'Acad. de Paris* 1765. p. 26.

1766 theilte Fougeroux de Bondaroy umständlichere Beobachtungen des *Elater noctilucus* von Cayenne mit und im folgenden Jahre 1767 über die Leuchtthiere bei Venedig, eine *Scolopendra* auf den Blättern eines *Fucus* (*Goëmon*) von der Gröfse eines Stecknadelkopfes. *Mém. de l'Acad. de Paris* 1766. 1767. Weingeist, Urin und andere Flüssigkeiten machen, dafs es verlischt, nur beim Einschütten derselben zeigt es sich.

Besonders wurden von dem Jahre 1768 an auf Cook's Weltumseglungen neue Beobachtungen durch Banks und Forster gesammelt.

Banks und Solander beobachteten 1768 nahe dem Äquator im October, aufser den Medusen, besonders 3 Sorten kleiner krebsartiger Thiere als

Veranlassung von hellen Lichtfunken im Meere und bemerkten, dafs ein leuchtendes Krebschen gerade so viel Licht verbreite als ein Glühwurm, obschon es 10 mal kleiner sei. Besonders zwischen Madeira und Rio Janeiro erschienen am 29sten October 1768 leuchtende Medusen, die glühendem Eisen glichen, und von ihnen aus durchzuckten zuweilen 8-10 Blitze gleichzeitig das nahe Meerwasser. *Hawkesworth Account* II, p. 15.

Benjamin Franklin's Geist erscheint mitten in diesem erfolgreichen Streben, die Erklärung des Meeresleuchtens durch organische Verhältnisse zu entwickeln, wie ein durchzuckender electrischer Funke, der Verwunderung erregte, aber nicht zündete. Wohl könnte man erwarten, dafs er die electrischen Kräfte zur Erklärung der trotz aller Mühen räthselhaft bleibenden grofsen Erscheinung in Thätigkeit setzen würde. So vergleicht er denn auch geradehin das Reiben der Seesalz-Molecüle an einander und an ihrem Medium mit der Glaskugel am Kissen. Das Unhaltbare der nicht auf Beobachtung gebauten Theorie wurde ihm in London erwiesen und er verliefs später die aufgestellte Meinung, zu der ihn wohl Descarte's Theorie am meisten angeregt hatte. Er sah selbst auch leuchtende Thiere in Portsmouth. *Experiments and obs. on Electricity* p. 273.

1769 theilte der Herausgeber eines *Dictionn. d'hist. natur.* Valmont de Bomare mit, dafs er am 19ten Juli 1762 in Languedoc sich mit dem Spanier Ortez im Meere gebadet und dabei ein aufserordentlich auffallendes Leuchten und Funkeln selbst beobachtet habe. Es scheint dabei Electricität der Haare gleichzeitig gewesen zu sein. Er suchte nach Thieren, fand aber bei Tage nur unförmliche (schleimigte) Atome im Wasser. *Dictionnaire d'hist. nat.* 1769. *Article: Mer lumineuse.*

Beim *Article Phosphore* sagt derselbe: *Combien de substances paroitroient lumineuses, si avant de les porter dans un lieu obscur, on les exposoit quelque temps aux rayons du soleil pour s'imbiber de sa lumière.*

In demselben Jahre wurden vom Engländer Canton merkwürdige Versuche über das Leuchten des Fischfleisches gemacht und daraus das unrichtige Resultat gezogen, dafs alles allgemeine Leuchten der See durch faule thierische Stoffe vermittelt werde. *Philos. Transact.* 1769. p. 554. (1)

---

(1) 1770 beobachtete Degeer das Weibchen und die Verwandlung der *Lampyris nitidula. Mém. de Math. et de Phys.* T. II, p. 261.

1770. Rigault (Rigaud?) sah leuchtende Polypen zwischen Brest und den Antillen. *Journ. des Savans* 1770. p. 554. (?) (1)

Im gleichen Jahre nahm Silberschlag wirklichen Phosphor im Meere an. Sendschreiben über d. Nordlicht. (?)

1771 beschrieb Slabber, ein Landsmann und Freund Baster's, in seinen physikalischen Belustigungen p. 79 das Leuchten eines *Cyclops*, den er *Oniscus lutosus* nennt. Er fand diese Thierchen am 1sten August bei niedrigem Wasser in einem der Wassergräben von Middelburg funkelnd im Schlamme. Mit vieler Mühe bekam er eins aus dem Schlamme auf das Glas und hat es abgezeichnet. Es ist offenbar ein junger *Cyclops*. Ob er das rechte Leuchtthierchen dabei wirklich bekommen habe, bleibt nicht ohne Zweifel. Überdiefs beschreibt und bildet er viele kleine Leuchtmedusen ab, ohne ihres Phosphorescirens zu erwähnen, hat sie also nicht Abends beachtet. Die *noctiluca miliaris* bildet er Tafel VIII, Fig. 4-5 zum erstenmale recht gut ab, hat nur den Rüssel übersehen. Tafel IX, Fig. 5-8 ist *Obelia sphaerulina* nach Peron (*Discolabe* Eschsch.); Tafel IX, Fig. 4 *Cydippe Pileus*; Tafel XI. *Oceania microscopica* Peron.

In demselben Jahre 1771 scheint O. F. Müller, der im Kategat und im Sunde beobachtete, noch nie einen leuchtenden Seewurm beobachtet zu haben. Er sagt in seinem Werke von Würmern des süfsen und salzigen Wassers nur p. 130, dafs man den Nereiden die Eigenschaft des Leuchtens zuschreibe und dafs er sie bei der bunten Nereide umsonst gesucht habe.

Gleichzeitig wurde aber im *Gentlemans Magazine* das Leuchten des Meeres durch Mollusken erläutert. (?)

1772 erklärte Sage in seinen *Elemens de Mineralogie, Préface* XI. die Erscheinung in so fern als einen chemischen Procefs, als die Entbindung von Phosphorsäure durch Fäulnifs constatirt sei und der Zutritt von brennbarem Stoffe zu jener Säure Phosphor gebe. Otto.

Besonders interessant waren die Beobachtungen des englischen Seecapitains Charles Newland im Jahre 1772, die er bei Surate gemacht hatte. Er fand das Meer zur Nacht mehrmals ganz milchfarben und sah un-

---

(1) Im gleichen (?) Jahre sah der Schiffscapitain Eckeberg im asiatischen Meere auf dem Schiffe das Leuchten einer *Scolopendra* und theilte es Linné mit. Diese ist in Linné's *Syst. Nat. ed.* XII. als *Sc. phosphorea* aufgeführt.

endliche Mengen kleiner Leuchtthiere als Ursache dieser Erscheinung, die er, weil sie rund waren (*Noctiluca miliaris*), für lebendigen Fischlaich gehalten zu haben scheint. Er schliefst: *les apparitions laiteuses de l'eau de la mer (pendant la nuit) ne proviennent que d'un amas considérable de frai de poisson ou d'animalcules.*

Im Jahre 1773 hält Phipps im Anhang zur Reise nach dem Nordpol p. 147 die Phosphorescenz des Meeres für Wirkung der Wärme (¹).

1773 hat auch Commerson, der bekannte gelehrte Naturforscher und Reisende, welcher in Isle de France starb, in seinen in Paris aufbewahrten Papieren Beobachtungen über das Meerleuchten hinterlassen und schreibt es faulen Walfischen zu. Er meinte: *La phosphorescence est due à une caufse générale, celle de la decomposition des substances animales et surtout des cétacés, des phoques, riches en matières huileuses.* Lesson hat diese Stelle im *Dictionn. des sc. naturelles* bei Levrault 1826 mitgetheilt. *Article Phosphorescence.*

Im gleichen Jahre erschien Murr's Übersetzung der Beiträge zur Naturgeschichte Spaniens vom Pater Torrubia (1754), welcher als Missionnär in Amerika gelebt hatte und in einem besondern Abschnitte die *Phosphoros maris* abhandelt. Im Jahre 1746 sah Torrubia in Amerika an einer aus dem Meere gezogenen kleinen efsbaren Schildkröte (*Xicoteas*) ein Leuchten. Er fafste es an und sah die Materie am Finger mit einem guten Vergröfserungsglase aus kleinen Skolopender-ähnlichen Insecten bestehend, die 10, scheinbar geflügelte, Füfse, Fühlhörner und am Schwanze einen Stachel (?) hatten. Ihre Bewegung war wellenförmig. Er meint, das gesammte Meeresleuchten und auch das Leuchten des faulen Holzes (!) möge wohl von diesen Insecten herrühren. Er scheint kleine Polynoën vor sich gehabt zu haben.

Im Jahre 1774 urtheilte Bajon, Arzt in Cayenne, in Rozier *Journ. de Physique* III, p. 104 und 1778, in seinen Beiträgen zur Naturgeschichte

(¹) *a.* 1773 versuchte auch der Duc de Chaulnes, ob Essigälchen, die er wohl für Infusorien ansah, durch Zusatz von Säuren leuchten, und fand, dafs sie nicht leuchten, aber sich im Tode stabartig ausstrecken. Er fragt an, ob die Leuchtthierchen das auch so machen. (!) *Journal de Physique* II, 413.

*b.* 1774 sah der als Beobachter rühmlich bekannte Maler Gründler in Halle das Leuchten von 5 Eidechseneiern theils von selbst, theils beim Schütteln derselben. Naturforscher III, p. 218. Sie waren von der Gröfse der Sperlingseier. *Lac. agilis.*

von Cayenne, dafs das Zusammenstofsen der Meeresströmungen das Leuchten bedinge und das Umrühren des Seewassers mit Glas fast gar keine, mit Holz schwache, mit der Hand stärkere, mit Metall aber lebhafte Funken gebe, weshalb Bernoulli p. 100 Galvanismus vermuthet. Nordwind begünstige es, Südwind und Feuchtigkeit verhinderen es. Wahrscheinlich ist Irrthum in der Beobachtung!

In den Jahren 1774-75 machten Priestley und Scheele die wichtige Entdeckung des Oxygens, welches die Ursache einer verfeinerten Erklärung des Meeresleuchtens bis in die neueste Zeit geworden.

Im Jahre 1775 hielt de la Coudréniere das von ihm an den Küsten Frankreichs, Afrika's und bis Mexico beobachtete Meeresleuchten, welches auch bei vollem Mondschein sichtbar sei, für eine Phosphorescenz der Oberfläche selbst. *Dans tous les climats le choc rend la mer lumineuse. — Il est surprenant que les physiciens célèbres ayent attribués ce méteore marin (phosphorique) qui ne se fait voir qu'à la surface de la mer à des insectes microscopiques, qu'ils ont vu dans le goëmon. Journ. de Physique* V, p. 451.

1775 sah Dicquemare, der verdienstvolle Beobachter der Seeanemonen (Actinien), an den Ufern von Havre Leuchtthierchen in solcher Menge, dafs das Licht 50-400 Toisen weit in die See von seiner Stube aus sichtbar war. Dicquemare hat die Thierchen abgebildet. Eins derselben nennt er *Porte-Iris,* das Regenbogen-Thierchen, und hat es mit Fig. 9 dargestellt. Dies ist offenbar (*Beroë*) *Cydippe Pileus.* Das andere, welches in zahlloser Menge die Oberfläche bedeckte und 1778 besonders häufig war und das man bisher (Bernoulli und andere) für eine Vorticelle oder Cercarie gehalten, Fig. 8, ist ganz deutlich die *Noctiluca miliaris,* die ich umständlicher beschreiben werde. Dicquemare schickte seine Zeichnung an Rigaud und dieser erkannte darin wieder dasselbe Thier, welches er (1765) beobachtet habe. *Journal de Physique* Vol. VI, p. 319.

1778 machte Dicquemare neue Beobachtungen über das Seeleuchten bekannt und sprach dabei die wunderliche unzeitige Meinung aus, dafs man aus der Verschiedenheit der Leuchthiere in den verschiedenen Meeresstrichen einen Nutzen für die Orientirung bei der Schiffahrt ziehen könne. Er sah ein kugliges Thierchen, die *Noctiluca miliaris,* in solcher Menge, dafs es eine Ölkruste auf dem Meere bildete, so dafs die Leute glaubten, es sei

Öl ausgegossen worden. Auch die Actinien leuchteten damals, welche er in Gefäfsen zur Beobachtung bei sich hatte. *Journ. de Physique* XII, 137.

1780 schrieb Dombey aus Lima an den Abbé Rozier über das Meeresleuchten. *Sur le salpètre naturel de Peru et sur la lumière phosphorique de la mer.* Er sah keine Insecten dabei, gesteht aber, dafs er kein stark vergröfserndes Mikroskop hatte und dafs es wegen geringer Helligkeit und Schiffsbewegung dabei schwierig sei, mit dem Mikroskope zur See zu beobachten. Gegen die Magellanische Meerenge wurde das Leuchten geringer und am Cap Horn war keins (p. 212). Regen, Blitz und Donner waren oft gleichzeitig. Bei Wärme war es stärker. Er sagt: *Le bitume lié avec l'eau pourroit occasionner dans l'été les éclairs et la tonnère en s'evaporant avec l'eau.*

Mit Cook's und Reinholdt Forster's Reise um die Welt bekam die Kenntnifs des Meeresleuchtens einen bedeutenden Zuwachs an intensiver Begründung. Forster's Reisebemerkungen, welche

1778 in London und englisch erschienen, sind in der nächstfolgenden Zeit in vielen Schriften die Grundlage für die Darstellung und Erklärung dieses Phänomens geblieben. Die deutsche Übersetzung folgte erst im Jahre 1783. Pag. 61 jenes Werkes findet sich ein Abschnitt überschrieben: *The phosphoreal Light of the Sea Water.* Der wesentliche Inhalt ist folgender:

Würmer und Mollusken mögen beide zum Leuchten der See beitragen, allein sie sind nicht die alleinige Ursache. Zuerst wird es zweifelhaft, dafs alles Leuchten von einerlei Art sei. Eine Art erstreckt sich nicht weit vom Schiffe. Es ist diejenige, wenn nur da die See leuchtet, wo sie vom Schiffe berührt wird. Eine andere Art sieht man nur bei Windstille. Sie dehnt sich weiter aus und geht in gröfsere Tiefe der See als die erste. Thut man dann Seewasser in ein Gefäfs und läfst es ruhig stehen, so ist es dunkel, aber bei jeder heftigen Bewegung wird es leuchtend. Das Licht heftet sich an den Finger oder die Hand, welche es bewegt, erlischt dabei aber sogleich. Eine dritte Art gehört ohne Zweifel den Medusen an.

Selten nur hat er auch Fische und Muscheln leuchtend gesehen; auch möge es Würmer und Insecten geben, die er nicht gesehen.

Das prächtigste Leuchten kam ihm am 30sten October 1772 am Cap der guten Hoffnung, wenige Meilen vom Lande vor. Das ganze Meer schien zu brennen. Jede Welle hatte einen Lichtsaum. Grofse erleuchtete Körper bewegten sich im Meere. Wie Blitze schossen manche vorüber. Es

waren Fische. Stiefs ein kleiner auf einen grofsen, so entfloh er möglichst schnell der Gefahr. In einem Eimer voll dieses Wassers fand Forster eine unendliche Menge kleiner, runder, leuchtender Körperchen in erstaunenswerther Lebhaftigkeit. Stand das Wasser ruhig, so wurden der Funken weniger; durch Bewegung ward alles leuchtend. Er hing den Eimer auf, um die Schiffsbewegung davon abzuhalten, allein die Lichtpunkte bewegten sich immerfort auf und ab, wodurch eine freiwillige Bewegung derselben deutlich wurde. Die Funken waren kaum wie ein Stecknadelknopf. Unter der schwächsten Vergröfserung zeigte das Mikroskop kleine, kugliche, gallertige, durchsichtige und etwas bräunliche Atome. Man sah von einer runden Mundöffnung aus von der Oberfläche einen feinen Kanal in die Kugel gehen. Das Innere war mit 4-5 länglichen Darmsäcken erfüllt, welche mit dem Kanale in Verbindung standen. (*Noctiluca miliaris*?)

Was nun die Ursache dieser Phosphorescenz anlangt, so nimmt Forster, seinen Erfahrungen zufolge, deren 3 verschiedene an: 1) Electricität durch Reibung des getheerten Schiffes am Wasser; 2) wahre Phosphorescenz durch faule animalische Theile in der See. Phosphorsäure sei in allen thierischen Theilen; diese, durch Fäulnifs befreit, mit einem brennbaren Körper verbunden, gebe Phosphor; endlich 3) lebende Thiere mit eignem Lichtbereitungs-Apparat.

Während der Erzählung des Phänomens bricht Forster's sonst gar nicht zur erschlafften pietistischen Richtung geneigtes Gefühl in folgende beachtenswerthe Worte aus: „Der unendliche Ocean, erfüllt mit Myriaden kleiner thierischer Wesen, welche Leben, freie Bewegung und die Fähigkeit in der Finsternifs zu leuchten, so wie das Licht nach Belieben zu unterdrükken besitzen, die auch alle mit ihnen in Berührung kommende andere Körper erleuchten! Diefs ist ein Wunder, welches den Verstand mit gröfserem Erstaunen und Ehrfurcht erfüllt, als ich im Stande bin es klar und richtig zu beschreiben." Das Grofsartige und die Masse des Lebendigen, welches er sah, konnte er nicht besser bezeichnen, als dafs er, Forster, das Gemüth (die unklare Anerkennung) an die Stelle des überwältigten Verstandes (der klaren Auffassung) setzte.

1780 erwähnt Otto Fabricius in seiner *Fauna groenlandica* auch der *Nereis noctiluca*. Er habe sie oft gesehen, aber nie genau betrachtet, und zweifelt nicht, dafs es das Leuchtthierchen der Meere bei den Autoren sei.

1781 beobachtete ein Anonymus am 15ten Juli auf einer Reise von Cronstadt nach Copenhagen in der Ostsee oft Meererleuchten. Am 30sten August sah er es lebhaft vor Copenhagen bei fast völliger Windstille. Er meint auch, das Meer enthalte Phosphorgas oder Phosphorsäure. *Journ. de Physique* XXIV, p. 26. *Sur les lueurs de la mer baltique* (1).

1782 theilt Forster im Göttinger Magazin der Wissenschaften, 2tes Stück, p. 281 Beobachtungen über das Leuchten der *Lampyris splendidula* mit. Er machte, um dem Leuchtstoffe und Lichtentwicklungs-Processe lebender Thiere näher zu kommen, Versuche mit dem Johanniskäfer in dephlogistisirter Luft (Sauerstoffgas), welche Sömmering vorräthig hatte, und fand, dafs 4 in gemeiner Luft nur eben so stark leuchten als einer in jener. Er zieht daraus den Schlufs: die Hypothese, dafs die leuchtende Materie ein flüssiger in irgend einer ihm angemessenen thierischen Feuchtigkeit aufgelöster Phosphor sei, erlange hierdurch neue Wahrscheinlichkeit.

Dafs das Leuchten willkührlich sei, leide, meint er, grofse Einschränkung. Das Aufleuchten sei isochronisch mit der Einathmung, das ganze Leuchten also in Verbindung mit der Respiration. Leuchtendes Holz werde durch dephlogistisirte Luft nicht heller. p. 288.

1782 gab auch Hablizl Nachrichten über Leuchterscheinungen im caspischen Meere. Im Mai fanden sich am Anker Feuerfunken im Schlamm und in todten Muscheln des *Mytilus polymorphus*. Es ergab sich, dafs die Leuchtthierchen Weibchen des *Cancer pulex* waren, die kleine gelbe Eier unterm Bauche trugen. Ferner sah er das Leuchten des *Accipenser Sturio*

---

(1) *a.* 1780 meldete auch Flaugergues in einem Briefe an den Baron von Servières in Paris seine Beobachtung des Leuchtens der Regenwürmer. Er sah es zuerst im Jahre 1771, als er im October Abends an der Rhone spatzieren ging. Er fand damals einen 3″ langen, leuchtenden, matten Regenwurm. Am Gürtel war das Licht am stärksten. Unter Steinen in seinem Hofe fand er deren noch mehrere, die sehr lebhaft waren. Mehrere Jahre lang fand er dann keine wieder, bis er im October 1775 wieder dergleichen sah. Im Jahre 1779 sah er im Hofe an derselben Stelle nochmals leuchtende Regenwürmer.

Wegen der Periodicität hält er die Erscheinung für zusammenhängend mit dem Geschlechtsreiz oder der Brunst. *Journal de Physique* XVI, 311. Der Baron von Servières macht in einer Nachschrift auf das Interesse und die Neuheit der Beobachtung aufmerksam.

*b.* 1782 theilt Gueneau von Montbeillard in einem *Mémoire sur la Lampyre ou ver luisant* mit, dafs sowohl Puppe und Larve, als auch die Eier der *Lampyris splendidula* leuchten. *Nouvelles mémoires de Dijon* 1783. *Semestre* 2, p. 80.

und der *Perca Lucioperca* (Stör und Zander). Am Asterabatschen Meerbusen sah er weiter im Frühling und Herbst, dafs die Mücken (*Culex pipiens*) schwärmend einen Schein von sich gaben. Endlich fand er daselbst auch geflügelte Männchen der *Lampyris* (*splendidula*?). Pallas Neue nordische Beiträge IV, p. 13. 1783. ([1])

1783 erschienen Forster's Bemerkungen auf seiner Reise um die Welt deutsch.

1784 theilte Sparmann neue Beobachtungen mit, die er im Jahre 1772 am Vorgebirge der guten Hoffnung gemacht hatte. Am 5[ten] März 1472 sah er ein schimmerndes oder funkelndes Leuchten der Meeresfläche beim Dunkelwerden, aufserdem einen stärkeren Glanz, 3″ im Durchmesser, überall gleich leuchtend. Seine nordischen Matrosen nannten die Erscheinung *Maarschein* und meinten, es sei besonders häufig in der Nordsee.

Im Jahre 1775 sah er nach einem Sturme in der Tafelbay eine endlose Zahl leuchtender Medusen, ganz ähnlich jenem *Maarschein*, und meinte, er habe da auf einmal wohl mehr lebende Thiere beisammen gesehen, als es sonst auf dem ganzen festen Lande der Erde geben möge. Reise nach dem Cap p. 5.

1784 machte der Graf Razoumowski Bemerkungen über den Johanniskäfer in den *Mémoires de Lausanne* bekannt. T. 2, p. 240. (?)

Später gab derselbe Beobachtungen über das phosphorische Leuchten der Ostsee in die Verhandlungen der Haarlemer Gesellschaft der Wissenschaften. *Verh. van het Maatsch. te Haarlem. Deel 23, Bl.* 3. (?)

1785 wurden von Jos. Mayer in Prag neue interessante Beobachtungen über das Leuchten des adriatischen Meeres in den Schriften der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften Abth. 2, p. 3 bekannt gemacht. (?)

Die Bewohner Venedigs erwarten es nach jedem ruhigen Tage. Durchseihen schwächte das Licht. In Flaschen leuchtete es 14 Tage. Electricität verstärkte es nicht und Electrometer gaben keine Anzeige von freier Electricität. Er hielt die Erscheinung wieder durch ein Aufsaugen des Sonnenlichtes von der Meeresfläche an ruhigen Tagen bedingt, wo das Licht mit voller Kraft sich in das Wasser senke.

---

([1]) 1783 im Winter bemerkte Delius eine sehr schöne Phosphorescenz von einem Stück Rheinlachs oder Salm. Crell's Chem. Annalen 1784. I, 524.

1785 theilte Spallanzani in einem Briefe an Bonnet vorläufige Nachrichten über die einflufsreichen Beobachtungen mit, welche er im Jahre 1783 bei einem 2½ monatlichen Aufenthalte in Portovenere bei Genua angestellt hatte.

Er sah dort glänzendes Meerleuchten. Riville's Thier sah er nicht, aber das von Vianelli und Griselini, und aufserdem noch 5 ganz neue Arten von Leuchtthieren. Er nimmt mit Canton auch ein Leuchten zerstörter Theile an, allein glaubt nicht, dafs die Fäulnifs der Fische diefs gebe. Er sah nur wenig Fische leuchten und die fettesten leuchteten nicht. Auch fand sich das Licht nicht, dem Öle gleich, auf der Oberfläche allein, sondern oft in einer Tiefe von 40 Pariser Fufs. Daher komme dem Seewasser ein Leuchten eigenthümlich zu.

Bartholini's Bericht über das Feuer des *Octopus*, wonach ein Pallast in Flammen zu stehen scheine, hält er für übertrieben (¹). Er sah das Leuchten dieser ihm vielfach vorgekommenen Thiere nur im Tode.

Bei den Seefedern leuchtet nie der Stamm, nur die Fahne und auch nur die Enden derselben (die Polypen selbst) lebhaft. Drückt man die Seefeder, so strömt aus der hintern Öffnung des Stammes ein leuchtender Wasserstrahl. *Memorie di Verona* T. II, p. 603. *Journ. de Phys.* 1786.

1786 sahen zwei Mitglieder der Akademie von Marseille, Thulis und Bernard, bei Trans einen kleinen Krebs im Flusse leuchten. Nicht alle gleichartigen Thiere leuchteten. Sie nennen ihn *Cancer macrurus rufescens* und es war wohl ohne Zweifel der auch sonst in Flufsmündungen und leuchtend beobachtete *Cancer Pulex*. Die leuchtenden Individuen mögen wohl wieder nur eiertragende Weibchen gewesen sein. *Journ. de Phys.* 28, 67.

1787 fafste Linné in seinen *Amoenitatibus academicis* im 3ten Bande seine früheren Gelegenheitsschriften zusammen, in deren einigen von Leuchtthieren die Rede ist. In den *Miraculis insectorum* p. 331 nennt er als Leuchtthiere: *Lampyris noctiluca*, eine amerikanische *Cantharis*, welche Columna abgebildet habe (*Elater noctilucus*), und die *Fulgora laternaria*.

Ferner ist Adler's Abhandlung über die *Noctiluca marina* (Meerlicht) von 1753 darin. Adler, ein schwedischer Chirurg, der 1787 wieder auf

(¹) Das Unerwartete des Anblicks, grofse Dunkelheit und zufällig regere Einbildungskraft können wohl auch momentan Schreck und Gedanken an Feuer erregen. Die Persönlichkeit des Erzählers ist bei all solchen Mittheilungen freilich scharf ins Auge zu fassen.

Reisen war, machte seine Beobachtungen 1748 und 1749, wo seiner erwähnt worden, auf der ersten Reise bei China. Er meint (wahrscheinlich nach Linné's Excerpten), dafs vor 1750 das Meerleuchten nicht bekannt gewesen, dafs die Alten das St. Elmsfeuer damit verwechselt hätten, was schwerlich der Fall ist. Besonders theilt er mit, dafs der schwedische Gesandte in Venedig Griselini's Beobachtungen bestätigend an Linné gemeldet, welcher darauf die *Nereis noctiluca* in sein *Systema naturae* aufgenommen. Als leuchtend erwähnt er Kalbfleisch, *Scomber, Clupea, Coryphaena, Gadus, Ossa Esocis Acus dicta, Byssus violacea* L., *Cicada laternaria, Scolopendra, Cantharis; Oculi Luporum, Bubonum, Sepia, Chamae, Dactyli, Balani, Medusae aliaque Zoophyta, Fucus pennam referens* (*Pennatula*), *Cicindela, Nereides Sertularias fabricantes.*

Merkwürdig ist, was er über Taernström, seinen Landsmann, p.207 sagt. Dieser beobachtete ebenfalls das Meeresleuchten, ward aber von den Matrosen verhindert, solch giftiges Zeug an Bord zu bringen und zu untersuchen. In frühern Zeiten mögen dergleichen Ideen und Äufserungen, welche Aelian's Mittheilungen in mündlicher Tradition bei den Schiffern gleichen, die Kenntnifs des Phänomens wohl sehr beeinträchtigt haben.

Schliefslich giebt und beschreibt er eine Abbildung von Griselini's Thieren unter dem neuen Namen *Nereis phosphorans.* Das kaum 2‴ lange Thier lebt auf Wasserpflanzen im Meere. (Es gleicht sehr der *Nereis cirrigera* des Viviani, welche ich bei Helgoland ebenfalls gefunden zu haben meine und deren vordere Fühlfäden oft mangelhaft sind.)

Linné's frühere Kenntnisse des organischen Leuchtens beschränkten sich auf das Leuchten der *Cicada laternaria americana* und *chinensis,* welche er schon im Jahre 1748 in seiner 6ten Ausgabe des *Systema naturae* aufgenommen hatte. Letztere Art, welche er durch von Raben erhalten, beschrieb er selbst zuerst in den Abhandlungen der schwed. Akademie von 1746, wo er eine gute Abbildung gab und 1752. Auf das Leuchten schlofs er nur der Formähnlichkeit halber. Er erwähnt dabei des Leuchtens des Eulenfettes. Im Jahre 1758 in der 10ten Ausgabe des *Systema naturae* nahm er die *Nereis noctiluca* Griselini's samt der *Scolopendra electrica* und *phosphorea,* letztere nach Eckeberg's Beobachtung auf. Das Leuchten der *Sepia* und mancher Medusen erwähnt er ebenfalls.

Das Blitzen der Blumen des *Tropaeolum majus* beobachtete und bestätigte er auf Veranlassung seiner Tochter Elisabeth Christina Linnaea, welche es 1762 auf seinem Landgute Hammerby bei Upsala entdeckte und in den Abhandlungen der schwedischen Akademie 1762 p. 292 selbst beschrieb, wozu der Lector Wilkens als dritter Zeuge einen Nachtrag lieferte. Aus Linné's Äufserung gegen seine Tochter geht hervor, dafs er den Lichterscheinungen, als physikalischen Processen, keine besondere Aufmerksamkeit schenken wollte (¹).

1789. Olof Swartz theilt Beobachtungen über 2 Leuchtthiere mit, welche er auf seinen Reisen im atlantischen Ocean fand. Von *Medusa pelagica* (*Pelagia cyanella* Eschsch.) sagt er: „sie ist zuweilen $\frac{1}{2}$ Elle breit; im Wasser aber streckt sie sich zur Länge einer Elle aus, wenn etwas davon geholt wird, und erleuchtet oft das Seewasser fast wie ein Feuerbrand, zumal wenn es gerührt wird."

Das andere, welches er im atlantischen Ocean 57° N. B. im September beobachtete, nennt er *Actinia pusilla*; es ist jedoch auch eine Meduse, die Eschscholz *Melicertum pusillum* nennt. Diese zeigte sich im Wasser wie ein kleiner, weifser, lichter Stern und ist von der Gröfse einer Erbse p. 196. Neue schwedische Abh. 1789 (²).

1791 meldete Riche, der Begleiter von Labillardière, dafs er an der Küste von Neuholland eine *Daphnia* sehr stark leuchtend beobachtet und bemerkt, dafs es bei Formen dieser Gattung bisher noch nicht bekannt gewesen. *Rapport de la soc. philomath.* T. II, p. 188. Bernoulli hält es mit Unrecht für *Daphnia Pulex*.

---

(¹) 1788 beschrieb Haggren, Lector der Naturgeschichte in Stregnas, ein schwaches Blitzen in der *Calendula officinalis*. Mehrere beobachteten gleichzeitig den Blitz. Es zeigte sich bei trockner Luft im Juli und August. Während 5 Sommern sah er das Blitzen des *Tropaeolum majus*, des *Lilium bulbiferum*, der *Tagetes erecta* und *patula*, auch wohl des *Helianthus annuus*. Neue Abhandlungen der schwed. Akad. 1788, p. 101. Vergl. Link 1824.

(²) 1790 meldete ein Officier aus Strafsburg an Valmont de Bomare, dafs er am 7ten Januar 1790 bei nächtlicher Revision der Caserne Feuer zu sehen meinte. Er fand die Soldaten in ihren Betten sitzend, auf dasselbe Licht schon aufmerksam. Sie hatten Kartoffeln geschält und eine als verdorben angesehene war mit den Schaalen in einen Korb geworfen und zerschnitten worden. Diese leuchtete so hell im Finstern, dafs man dabei lesen konnte, und jeder neue Schnitt gab neue Leuchtflächen. Aus dem *Journal de Physique* in mehreren deutschen Zeitschriften von 1790 und 1791.

Labillardière berichtet von seiner Reise zum Aufsuchen des verunglückten Lapeyrouse, dafs er am 14ten November 1791 dem Meerbusen von Guinea gegenüber das prächtigste Seeleuchten mit Gewitterwolken beobachtet habe. Es war um 8 Uhr Abends. Ein eintretender Wind machte das Meer zu einer Feuerfläche (*nappe de feu*). An den Küsten ist das Meer weit leuchtender in den Tropen als anderswo. Am 14ten April 1792 sah er es wieder so schön. Die Blitzableiter leuchteten gleichzeitig. Das Electrometer zeigte viel Electricität der Luft. Er filtrirte das Wasser und fand kleine, runde, $\frac{1}{3}$ Millimeter ($\frac{1}{6}'''$) grofse Mollusken (*Noctiluca miliaris*?). Er fand in den verschiedensten Gegenden immer dieselben Thiere wieder (*j'ai trouvé constamment les mêmes animalcules*).

Überdiefs sah er leuchtende Krebse und auch grofse Medusen von 2 Decimetern (7″) Durchmesser. *Voyage autour du monde* p. 43.

1792 beschrieb Olof Swartz nochmals die von ihm beobachtete *Medusa pelagica* (*Pelagia cyanaea*) und bildete sie ab. Er bemerkt dabei, dafs sie in dunkeln stürmischen Nächten an der Oberfläche des Meeres häufig leuchte, besonders bei Nordost- und Ostwind im September. Neue schwedische Abhandlungen 1792.

1792 machte Modeer seine Beobachtungen und systematischen Arbeiten über die Gattung *Medusa* bekannt. Rücksichtlich des Leuchtens spricht er sich ziemlich theilnahmlos und oberflächlich folgendermafsen aus: Mehrere, vielleicht alle, nur hat man es nicht versucht, haben die besondere Eigenschaft, einen hellen Schein von sich im Wasser zu geben. Sie leuchten zwar überall, vorzüglich leuchtet aber der Rand am meisten. Zerstückt und in das Meer geworfen sieht man die Stücke lange auf den Wellen leuchten, bis sie untersinken. Zerbröckelt in ein Glas mit Meerwasser gelegt und umgeschüttelt geben sie gleichsam einen funkenwerfenden Schein; seihet man das Wasser durch, so sieht man gleichsam kleine Sterne herausfahren. Ob man gleich nicht die Ursache dieses Leuchtens angeben kann, so ist es doch ausgemacht, dafs es weder von dem Meerwasser herrührt, welches diese Thiere eingezogen haben, noch dafs das Thier oder seine zerstreuten Theile selbst könnten das Leuchten des Meeres verursachen, das man oft bemerkt, denn die Zahl derselben ist viel zu klein, um ein Weltmeer leuchtend zu machen.

Derselbe Verfasser sagt p. 84: Die Medusen müssen also die dunkeln Tiefen des Meeres erhellen und es ist ein beträchtlicher Vortheil für die Einwohner des Meeres, dafs diese Thiere da sind. (!)

Pag. 95 berichtet er das Leuchten der *Medusa Patina,* wenn sie zerrieben wäre, und der *M. noctiluca* nach Forskål. Neue schwed. Abh. 1792.

Offenbar fehlt es diesem Urtheil des sonst verdienten Mannes an eigner Erfahrung und an Benutzung der vorhandenen fremden (1).

1792 stellte Otto in seinem Abrifs einer Naturgeschichte des Meeres einige der Erfahrungen und Urtheile über das Leuchten zusammen, mit besonderer Rücksicht auf das Urtheil Forster's. pag. 93 (2).

1793 machte wieder der Abbé Spallanzani, Professor der Naturgeschichte in Pavia, wichtige Bemerkungen über Meeresleuchten in seiner Reise nach den beiden Sicilien. Das 27ste Capitel handelt von leuchtenden Medusen, welche sich in der Meerenge von Messina finden. Er hatte Gelegenheit im ligustischen und adriatischen Meere, im Archipelagus und im thrazischen Bosphorus sehr viele Medusen zu beobachten, allein er bemerkte nicht eine einzige, welche in der Nacht geleuchtet hätte. Blofs in der Meerenge von Messina glückte es ihm solche zu sehen. — Hier hielt er sich mehrere Wochen auf und hatte daher die schönste Gelegenheit über die oben erwähnten Medusen, welche sich in diesem Kanale des Meeres in aufserordentlicher Menge aufhalten, Betrachtungen anzustellen.

Fährt man (im October) bei einbrechender Nacht auf einem kleinen Fahrzeuge in die Meerenge von Messina ein, besonders in die Nachbarschaft des Lazareths, so geben die Medusen anfangs ein schwaches Licht von sich, mit zunehmender Finsternifs erhält das Licht mehr Stärke und gröfsern Umfang. Jede Meduse stellt eine lebhafte Fackel vor, die man einige 100 Schritte weit sehen kann, und nähert man sich, so unterscheidet man die

---

(1) 1791? bemerkt Borowski, dafs das Leuchten der Augen bei Zibethkatzen gesehen worden. Gemeinnützige Naturgesch. d. Thierreichs Th. 1, H. 2, p. 44. 1780?

(2) 1792 bemerkte Olivier zuerst, dafs das vermeinte Leuchten des Laternenträgers doch weiter untersucht werden müsse. Richard, den das französische Gouvernement als Naturforscher nach Cayenne geschickt hatte, habe mehrere Arten von Fulgoren auferzogen, auch die, von welcher die Merian spricht, ohne eine Spur von Leuchten zu sehen. Er meint, dafs die Madame Merian ihre Thiere wohl nach dem Tode leuchtend gesehen habe. Er selbst sah im mittägigen Frankreich oft todte Cicaden leuchtend. *Journ. d'hist. nat.* II, 31

Gestalt des Körpers deutlich. Mit der Contraction des oscillirenden (klappenden) Thieres ist das Licht weit stärker als bei der Expansion. Zuweilen hält das Licht $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ Stunde und darüber ununterbrochen an, zuweilen erlöscht es auf einmal und kommt dann wieder. Die Oscillation (das Klappen) oder das Ruhen des Thieres hat keinen Einfluſs darauf. Die Resultate vieler Versuche waren folgende:

1) Die Medusen hören nie ganz auf zu leuchten als wenn sie nach dem Tode in Fäulniſs übergehen. Das Leuchten wird nur abwechselnd schwächer und stärker, was mit Expansion und Contraction begleitet ist.
2) Medusen, welche 22 Stunden im Trocknen gelegen und nicht mehr leuchten, leuchten sogleich wieder, wenn sie in Brunnenwasser gesetzt oder beregnet werden, nicht aber im Seewasser.
3) Mechanischer Reiz vermehrt das Licht und entzündet es wieder, wo es erloschen scheint.
4) Das Leuchten geht auf das Wasser über, sowohl das süſse als das salzige.
5) Wenn das Leuchten durch keinen Reiz mehr ersteht, kann man dasselbe durch Erhöhen der Temperatur wieder herstellen. Wenn bei 21-23° R. Lufttemperatur kein Leuchten mehr erfolgte, so geschah es bei 30° + Erhöhung. Zu hohe Wärme vernichtete es.
6) Menschlicher Urin und Milch nehmen das Licht auf, Milch länger als jede andere Flüssigkeit.
7) Nicht die ganze Meduse leuchtet, nur der Rand, besonders die gröſseren Fühlfäden. Schneidet man den Rand 5-6‴ breit ab, so leuchtet er fort, aber die Scheibe nicht.
8) Das Licht rührt von einer dicklichen und etwas klebrigen Feuchtigkeit her, womit der Grund des Deckels befeuchtet ist und nicht nur dem innern Rande, sondern auch dem Maule und Sacke, in vorzüglicher Menge aber den groſsen Fühlfäden anklebt. Dieser Schleim abgesondert, mit Urin, Wasser und Milch vermischt, gab Phosphorescenz, ausgepreſster anderer Saft der Thiere gab keine. Des Schleims beraubte Thiere leuchteten nie wieder.
9) Medusen anderer Meere, die Spallanzani beobachtet hatte, leuchteten weder lebend noch erstorben, aber bei ihrer Auflösung; die in Rede stehenden aber verhielten sich umgekehrt.

10) Der klebrige phosphorescirende Schleim nesselt. An die Zunge gebracht hielt das Stechen einen Tag lang an. Selbst die flache Hand schmerzte davon. Die anderen Flüssigkeiten des Thieres schmeckten blofs salzig.

11) Nicht aller nesselnde Schleim von Medusen phosphorescirt. Im Golfo di Spezia gab es brennende Medusen, die nicht phosphorescirten.

12) Die von Spallanzani bei Constantinopel untersuchten Medusen nesselten nicht und leuchteten nicht.

Die Leucht-Medusen von Messina halten sich dort, wie die Schiffer sagten, zu jeder Jahreszeit auf und heifsen *Bromi*. In Lipari nannte man sie *Candellieri di mare* (Meerleuchter).

Sp. sah einmal einen kleinen Fisch in den klebrigen Fühlfäden einer Meduse hängen und hält diese Organe mithin für Leucht- und Fangorgane.

Er hält die Medusen für hermaphroditisch, weil alle gleich organisirt waren und sie sich nie paarweise verbinden. Er suchte nach Eiern, blieb aber auch über diese zweifelhaft.

Die beobachtete Art nennt er *Medusa phosphorea orbicularis, convexiuscula, margine fimbriato, subtus* 5 *cavitatibus, tentaculis* 4 *crassioribus, centralibus,* 8 *tenuioribus, lateralibus, longioribus*.

Peron nannte diese Form später *Aurelia phosphorea* und Eschscholz hat sie neuerlich als *Pelagia phosphorea* verzeichnet. Die 5 unteren Höhlen beziehen sich wahrscheinlich auf den mittleren von den 4 Eierhöhlen umgebenen Mund. *Viaggi alle due Sicilie* Tom. IV. 1793.

1793 erschienen auch Bemerkungen über Meeresleuchten aus Daldorf's Tagebuche einer Reise von Kopenhagen nach Tranquebar. Am 24sten November 1790 beobachtete er in der spanischen See unter dem 42° N.B. leuchtende Theilchen. Mit Haartuch (Segeltuch?) liefsen sich keine auffangen. Am 8ten December im 17° N.B. fand er das Leuchten ebenso Am 10ten Dec. nahm er zum Auffangen der Leuchtstoffe feineres Haartuch und fand diefs unter Deck am Tage ganz leuchtend. Ebenso am 11ten Dec. Am 12ten Dec. bemerkte er, dafs wohl die weifse Farbe dabei trüge, indem alle weifse Gegenstände unterm Wasser heller aussähen und scheinbar leuchteten, so Fischbäuche, Speck an der Angel u. dergl.

Am 26sten Januar war er unter 32° südl. Br. und hatte bald stärkeres, bald schwächeres Leuchten. Am 5ten Februar fand er am Cap eine neue Art

Meeresleuchten. Bis dahin hatte es nur leuchtende Punkte gegeben; jetzt sah er aber grofse leuchtende Massen am Steuerruder.

Am 8ten Februar sah er noch eine andere Art Seeleuchten. Ein schleimiges Thier (*Molluscum*) verbreitete einen Schein um sich. Es war einer Holothurie ähnlich, einen Daumen lang, dick, rund und an den beiden Enden zugespitzt, ganz durchsichtig wie das reinste Wasser. An einem Ende waren kleine durchsichtige Bläschen (*Pyrosoma*? *Salpa*?)

Das Resultat seiner Beobachtungen ist: Es giebt mehrfache Arten des Seeleuchtens. 1) Eine Art kommt von wurmförmigen Thieren; 2) eine andere Art von Fischen, die einen hellen Silberglanz haben; 3) eine dritte Art besteht aus kleinen hellleuchtenden Theilchen, deren Beschaffenheit unklar ist; 4) eine vierte Art wird durch gröfsere Leuchtmassen bedingt. *Jagttagelser om lysningen i havet. Naturhist. Selsk. Skrift.* 2, 2, p. 168 (1).

---

(1) *a.* 1793 machte Dr. Mayer in Göttingen Mittheilungen über das Leuchten der Thieraugen. Er erwähnt dabei auch des zuweilen beobachteten, aber nicht ganz sichern Leuchtens der trüben grünlichen Schaafaugen und der Hundeaugen. Er hält es für ein Einsaugen der Lichtstrahlen und Ausströmen derselben bei Nacht. Er meint, dafs die orangegelben Streifen der *Iris* es thun, indem er an das Blitzen der Calendula-Blumen erinnert. Lichtenberg's (Voigt's) Magazin für Naturkunde B. 8, p. 106. Es sei bei Katzen und Menschen im Sommer häufiger als im Winter.

*b.* 1794 theilte der Apotheker Luce Beobachtungen über einen Leuchtkäfer des südlichen Frankreichs mit, den er *Scarabaee phosphorique* nennt und welcher bis in die neueste Zeit als *Scarabaeus phosphoreus*, von Treviranus und Burmeister, besonders verzeichnet worden ist. Es scheint nichts weiter als der Johanniskäfer gewesen zu sein, denn die ganze Mittheilung zeugt von wenig Kenntnifs der schon vorhandenen Erfahrungen. Das einzige Interessante des Aufsatzes könnte sein, wenn es sich bestätigte, dafs die Jungen nicht unmittelbar, sondern erst einige Tage nach dem Auskriechen leuchten, wogegen es Erfahrungen über das Leuchten der Eier giebt. Er hat mithin nur die Entwicklung einer der *Lampyris*-Arten wieder beobachtet, die vielleicht *L. italica* ist. *Journ. de Phys.* XLIV, p. 300.

*c.* Tormentill-Wurzeln leuchteten so lange sie frisch waren. Kurze anonyme Nachricht in den Berliner Jahrbüchern der Pharmazie B. I, p. 147. 1795.

*d.* 1796 erwähnt Bruce in seiner Reise nach Habessinien beiläufig an einer Stelle, wo er von seinen beständigen Kämpfen mit den Hyänen spricht, dafs er in Maitsha des Nachts in seinem Zelte die grofsen blauen Augen einer Hyäne, welche 2 Pakete Lichter forttragen wollte, auf sich blitzen sah und dafs er diese durchbohrte und erschofs. (!) Theil V, p. 116 der deutschen Ausgabe.

*e.* 1796 theilte Spallanzani die Resultate neuer Versuche über das Verhalten der organischen Leuchtkörper in gemeiner Luft, Oxygengas und in andern Gasarten, verglichen mit dem Kunkelschen Phosphor unter gleichen Verhältnissen mit. Faules Holz eines abge-

1797 meinte Brugnatelli: das Licht beim Leuchten anschiefsender Crystalle und beim Meeresleuchten sei blofs eine mechanische, doch un-

---

stutzten Castanienstammes (*Castanea vesca*) aus den Bergen von Modena, das schon leicht, weich, zerreiblich und weifslich geworden war und von fern in der Nacht einem blassen Feuer glich, brachte er in kleinen Stücken in ein Eudiometer mit gemeiner Luft. Jedes Stückchen leuchtete im Finstern sehr gut. Eben so wenn er das Eudiometer mit Wasser füllte. Reines Stickgas an dessen Stelle gebracht änderte 7 Minuten lang nichts, dann verminderte sich das Leuchten und nach ½ Stunde war es aus, wie die Flamme eines Lichtes in einem eingeschlofsnen Raume. Es blieb 3 Stunden im Stückgas dunkel. Beim Zutritt der reinen atmosphärischen Luft leuchtete es wieder wie vorher.

Füllte er das Eudiometer hierauf mit Oxygengas, so wurde das Licht ganz unglaublich hell.

In ein Eudiometer, welches mit atmosphärischer Luft gefüllt war, brachte er zugleich Holzsäure und Kunkelschen Phosphor. Letzterer leuchtete wie gewöhnlich bis zum Verzehren von 20 Grad Oxygengas. Das Holz hörte bei 16 Grad auf. Zutritt neuer atmosphärischer Luft brachte neues Leuchten.

Das Castanienholz leuchtete nur 2 Tage lang; dann brachte man ihm Buchenwurzeln, welche 3 Tage lang leuchteten. Er meinte, es hinge von der Zersetzung ab.

In Sumpfwasserstoffgas verhielten sich die Hölzer wie in Stickgas.

Im folgenden September machte er Versuche mit *Sepia officinalis* in Venedig. Lebend leuchtete sie nicht, nur in der Fäulnifs. Er hatte nur eine, aber hell leuchtende. Im Eudiometer verhielt sich das Leuchten im Salzwasser wie in der atmosphärischen Luft. Im Stickgas hörte alles Leuchten auf. Zutritt von atmosphärischer Luft stellte es etwas wieder her. Im Oxygengas war es doppelt so hell als in der gemeinen Luft.

Da es keine Pennatulen und Leuchtmedusen im adriatischen Meere giebt, so machte er Versuche an lebenden Leuchtthieren bei den Johanniskäfern (*Lampyris italica*) im eingetretenen Frühjahr. Die ungeflügelten heifsen *Luccioloni* (Leuchtwürmer), die geflügelten *Lucciole* (Leuchtkäfer).

Die Leuchtwürmer leuchten in der Freiheit ununterbrochen, die Leuchtkäfer abwechselnd. In der Gefangenschaft können jene ihr Licht verbergen. Das Licht ist blafsbläulich am vorletzten weifslichen Bauchringe. Öfter eingefangene Thierchen leuchten selten wieder ununterbrochen. Um es zu erlangen, kann man den Bauchring, welcher leuchtet, öffnen und die weifsliche Leuchtsubstanz herausnehmen, wo sie dann eine Zeitlang leuchtet.

Ein ungeflügeltes Thierchen brachte er in einem Eudiometer aus atmosphärischer Luft in Wasser, es fing wiederholt an zu leuchten. Aber im Stickgas hörte alles Leuchten auf. In gemeiner Luft fing es wieder an. In Oxygengas wurde es lebhafter leuchtend. Kohlensäure und Wasserstoffgas verhielten sich wie Stickgas. Der abgeschnittene Hintertheil erlosch in Wasserstoffgas und Kohlensäure, wurde aber in Sauerstoffgas sehr lebhaft. Letzteres beweise, dafs nicht die Respiration des reinen Oxygengases eine gröfsere Lebendigkeit und in Folge dieser Leuchten erzeugt.

Ferner macht Sp. darauf aufmerksam, dafs die Leuchtwürmer nicht wohl die Weibchen der Leuchtkäfer sein können, obschon man sie in Begattung gesehen haben wolle. p.129.

sichtbare, durch Bewegung frei werdende Anhäufung des Lichtstoffes; eine sichtbare mechanische Anhäufung dagegen sei es beim faulen Holze und den leuchtenden Thieraugen. *Annali di Chimica* T. XIII. 1797. Gilbert IV. 1800.

---

Als Structur des Leuchtorgans (*ventre luminoso*) fand er folgendes: Die 2 letzten Bauchringe sind mit einer feinen durchsichtigen Haut überzogen, welche eine weifse, zähe und sehr weiche Masse einschliefst, die das Licht enthält. Diese weifse Stelle ist ein gut Viertel des Käfers, welcher 4‴ lang und 1‴ breit ist. Obwohl die ganze Stelle leuchtend erscheint, so zeigt sie doch, mit der Lupe besehen, viele kleine hellere Lichtpunkte, gleichsam Löcher, durch welche das innere Licht strahlt. Auch erkennt man diese Öffnungen in der Haut gegen das Licht wie in einer Eischaale. Durch diese Öffnungen mag die Luft in das Leuchtorgan treten. Besondere Athmungsorgane suchte er mit aller Mühe vergebens und unterm Wasser gereizt kamen Luftbläschen besonders aus dem Leuchtorgan. Die weifsliche zähe Leuchtmasse besteht aus kleinen, halbdurchsichtigen, unregelmäfsigen Kügelchen. Vereint leuchten sie, vereinzelt nicht, wiedervereint leuchten sie schwächer.

Die Leuchtkäfer leuchteten auch nach dem Tode, so lange das Leuchtorgan weich war, und auch, wenn sie trocken waren, nach der Anfeuchtung mit Wasser, aber schwach. Schnell getrocknet leuchteten sie aber nie wieder.

Sterbend leuchten sie mit einer Nadel gestochen wieder hell auf. Dasselbe geschieht bei abgeschnittenem Leibe. Bei 5° R. Kälte dauerte das Leuchten fort, bei 7° hörte es auf, aber es erschien beim Erwärmen der Thierchen wieder. Die gewöhnliche Temperatur der Luft, in der sie fliegen, ist 17 - 21°, also war die Verschiedenheit etwa 21°.

Auch der Kunkelsche Phosphor fängt im Sauerstoffgas meist erst bei 22° Wärme an zu leuchten, während er in gemeiner Luft bei 6° leuchtet. Es verlangt also das reine Sauerstoffgas, um sich zu verbinden, eine laue Temperatur (p. 147).

In Kohlensäure gesenkt hörten sie plötzlich auf zu leuchten. Nach Zutritt von etwas atmosphärischer Luft fing das Leuchten wieder an. Stickgas und Wasserstoffgas wirkten langsamer ein, aber löschten das Leuchten auch aus. In Sauerstoffgas war das Licht doppelt so stark als gleichzeitig beobachtet in atmosphärischer Luft. Im Sauerstoff-Eudiometer stieg dabei das Wasser um $\frac{3}{4}$°, in der atmosphärischen Luft gar nicht. Mit 15 matt gewordenen Käfern diefs Experiment wiederholt zeigt sich Leuchten, aber keine Verminderung des Sauerstoffgases. Er that dann 50 abgeschnittene Leuchtorgane in das Sauerstoff-Eudiometer, welche $\frac{3}{4}$ Stunden leuchteten und $1\frac{1}{2}$° Sauerstoffgas absorbirten. Im erkälteten Sauerstoffgas war bei 4° Wärme das Leuchten abnehmend und bei 0° schon erloschen, also bei um 7° höherer Temperatur als in atmosphärischer Luft. Auch unter Wasser brachten Nadelstiche die ganzen Käfer und ihre Theile zu hellem Aufleuchten.

Endresultat: Es findet zwischen leuchtendem Holze sowohl als faulen Thierstoffen, Leuchtwürmern sowohl als Leuchtkäfern die gröfste Ähnlichkeit mit dem Kunkelschen Phosphor statt (*la piu stretta analogia*). p. 143.

Es folgen dann seine Theorien des chemischen Leuchtprocesses im Holze. Wasserstoff und Kohlenstoff sind die beiden einfachen Substanzen, welche die Pflanzen gröfstentheils zusammensetzen. Die Zersetzung oder die faulige Gährung erleichtert die Verbindung des Wasserstoffs und des Kohlenstoffs mit dem Sauerstoffe der Atmosphäre, welches sonach

Im gleichen Jahre? nahm Beckerheim ein eignes leuchtendes Fluidum an und läugnete, dafs das Leuchten der Insecten im Sauerstoffgase

---

einen langsamen Verbrennungsprocefs abgiebt. So leuchten die Hölzer. Sind sie aber in mephitischen Luftarten, so leuchten sie nicht, aus Mangel an Oxygen. Wenn nicht jedes Holz und nicht jedes faulende Thier leuchtet, so kann das daher kommen, dafs sich nicht gleichzeitig die Menge von Kohlenstoff und Wasserstoff entwickelt, welche nöthig ist, um das Licht erkennbar zu machen.

Das Leuchten der lebenden Leuchtwürmer und Leuchtkäfer beruht auf denselben Principien. Das Athmen der Thiere ist ein langsamer Verbrennungsprocefs des Wasserstoffs und Kohlenstoffs durch den Sauerstoff der Luft. Die gewöhnlichen seitlichen Luftröhren der Insecten habe er bei den Leuchtinsecten nicht gefunden, aber viele kleine Öffnungen im Leuchtorgane, welche den Zutritt der Luft erlauben, und mithin des Oxygens zum Wasserstoff und Kohlenstoff der Flüssigkeiten des Leuchtorgans. Äufserer Reiz beschleunigt die Circulation der Säfte, und mithin den Contact der brennenden Stoffe mit dem Oxygen. Im abgeschnittenen Leibe bleiben die Feuchtigkeiten eine Zeitlang dieselben und dem Wasser ist atmosphärische Luft beigemischt, die das Leuchten unter dem Wasser unterhalten kann. Spall. *Chimico esame degli esperimenti del Sig. Gottling a Jena. Modena* 1796. p. 119 seq.

*f.* 1796 regte auch Alexander von Humboldt mit der ihm schon damals eignen Umsicht und gründlichen Forschung diesen Gegenstand an, der von grofsem Interesse, aber seit Robert Boyle und Baco vernachlässigt sei und doch ganz im Kreise unserer Wahrnehmung liege. Er fragt also: Ist das Phosphoresciren des faulen Holzes, wie viele neuere Chemiker glauben, ein schwaches Verbrennen (*une legère combustion*)? Wird es durch hinzutretendes reines Sauerstoffgas wieder angefacht und erhöht?

Er selbst machte Versuche mit faulem leuchtendem Kieferholze (*Pinus sylvestris*), welches weifses mondähnliches Licht gab (während Weidenholz einen rötheren Schein gab). Das phosphorische Licht des faulen Holzes kam dem weifsen Lichte des Holzspahns im reinen Sauerstoffgase am nächsten.

Aus directen Versuchen erhielt er diese Resultate:

1) dafs das kohlensaure Gas den phosphorischen Schein des faulen Holzes um so viel schneller verlösche, als es rein von Sauerstoffgas sei.
2) Sauerstoffgas, an die Stelle des kohlensauren Gases um erlöschtes faules Holz gebracht, gab in 2 Minuten wieder lebhaften phosphorischen Schein desselben. Dasselbe that atmosphärische Luft. Auch 2 Stunden lang in kohlensaurem Gas erloschenes Holz leuchtete beim Zutritt von wenig atmosphärischer Luft wieder.
3) In sehr reinem Sauerstoffgas leuchtete faules Holz nicht heller als in atmosphärischer Luft (obschon Forster bei den Johanniswürmchen das Gegentheil beobachtet hatte).
4) Holzstücke, die durch heifse Luft und dergl. verdunkelt worden waren, erhielten in Sauerstoffgas das Leuchten nicht wieder.
5) Holz leuchtete unter phosphorsaurem Wasser, aber kaum berührte es eine darüber stehende Schicht von Stickgas, so erlosch es. Einige Blasen atmosphärischer Luft in das Gefäfs gebracht, gaben sogleich die Phosphorescenz wieder.

stärker werde, was Forster behauptete. Crell's Annalen I, 309. (?) *Annales de Chimie* T. IV, p. 19. 1789?

---

Aus vielen Versuchen folgte: dafs das Leuchten des faulen Holzes nur in Berührung mit Sauerstoffgas möglich sei, und dafs das in irrespirabeln Gasarten verdunkelte Holz seine Phosphorescenz sogleich durch Zulassung neuen Sauerstoffs wieder erhalte. p. 209.

6) Leuchtendes Holz absorbirt Sauerstoff, weil es in unreinem kohlensauren Gas allmälig erlischt. In solchem Gas, worin Holz bereits erloschen, leuchtet Phosphor noch, also bedarf das Holz mehr Sauerstoff zum Leuchten als der Phosphor.

7) Dafs das Holz nicht als faulende Substanz das Oxygen absorbirt, ging daraus hervor, dafs leuchtendes Holz, durch heifse Luft für immer verdunkelt, in unreines Stickgas gelegt nicht hinderte, dafs der hineingebrachte Phosphor nach 20 Minuten noch eben so stark leuchtete, als wenn kein Holz dabei war.

8) Directes Messen der absorbirten Gasmenge giebt nur unreine Resultate, weil bei jedem Faulungsprocesse Gasarten entbunden werden, ohne immer mit Licht verbunden zu sein.

9) Genaue Versuche über die Wärmeentwickelung sind ebenfalls nicht wohl möglich, weil die Verdampfung des Feuchten das Thermometer gerade so viel senken kann, als der entbundene Wärmestoff es hebt.

10) Im kalten Wasser phosphorescirt das Holz mehrere Tage lang, und Boyle's Behauptung des Verlöschens darin ist irrig. Sonderbar ist es indefs, dafs dagegen Phosphor nur selten im Wasser leuchtet, obschon er weniger Sauerstoff dazu bedarf.

11) Erhitzt man Wasser bis 80° R., so verlischt das Holz augenblicklich darin. In demselben siedenden und nach dem Verschliefsen beim Sieden erkalteten Wasser leuchtet neues Holz fort. Im destillirten Wasser (welches aber immer kein luftleeres ist) leuchtet Holz auch fort. Weil die Wärme die Luft des Wassers nicht ganz austreiben kann, nur verdünnt, so tritt sogleich atmosphärische Luft wieder hinein, wenn die verdünnende Wärme abnimmt und die Luft Zutritt hat.

12) In über 30 und 32° R. erwärmtem Wasser leuchtet das Holz nie mehr, eben so wenig in heifser Luft, in der Mundtemperatur (27 - 29°) leuchtet es noch.

13) In alkalischer Auflösung (*Oleum tart per. del.*) verschwindet der Glanz, im Alkohol 6 Minuten, in allen Säuren 9 - 12 Minuten nach dem Eintauchen. Neutralisirung durch Säure und Abwaschen der alkalischen Auflösung bringen das Leuchten nicht wieder.

14) Kochsalzsäure in Wasser gemischt tödtet, obwohl die atmosphärische Luft im Wasser dieselbe bleibt, das Leuchten.

Herr v. Humboldt stellte sich den Procefs so vor: Wenn das Gleichgewicht zwischen den Bestandtheilen organischer Stoffe aufgehoben ist und Fäulnifs beginnt, so wird dieser chemische Procefs durch die Temperatur und Beschaffenheit des umgebenden Mediums mannigfach modificirt. Ist z. B. der Wärmegrad gering, so tritt der Wasserstoff an den Sauerstoff und bildet Wasser, ist die Temperatur beträchtlich erhöht, so geht der Sauerstoff sogleich eine Verbindung mit dem Kohlenstoffe zur Kohlensäure ein. Es folgt hieraus, dafs da die faulende Substanz in jedem Augenblicke ihren Mischungszustand verändert, und da die Phosphorescenz von dieser Mischungsveränderung abhängt, alles gegenseitig einwirkt. Wird die Berührung des Holzes mit dem Sauerstoff aufgehoben, so verschwindet die Phos-

1798 erhielt der Graf von Borch durch Einkochen der öligen leuchtenden Materie des Schwerdtfisches ein phosphorescirendes Öl. *Atti dell Acad. di Siena* T. 6, p. 317. (?)

---

phorescenz. Dauert aber die Berührung mit Sauerstoff wirklich fort, und wird nur die Temperatur des Mediums beträchtlich erhöht, so geht die faulende Substanz neue Mischungsverhältnisse ein, die keine Lichtentbindung zugeben. Eben so hört der Kunkelsche Phosphor zu leuchten auf, wenn er entweder mit dem Sauerstoff nicht in Contact steht, oder bei dem Contact mit Schwefel vereinigt ist.

Sollte sich auch bei den Fischen das Leuchten durch Sauerstoffgas bedingt zeigen, so könnte es scheinen, dafs diese Lebensluft die alleinige Quelle des Lichtes sei, aber auch nur scheinen. p. 220.

Wenn es schwer sei feinere Versuche zu ersinnen, so sei es noch schwerer aus den Versuchen nicht mehr zu folgern, als durch sie begründet wird.

Übrigens folge aus allen (dort genannten) Erfahrungen, dafs bei der jetzigen Lage unserer physikalischen Kenntnisse es keineswegs mehr apodictisch zu behaupten sei, dafs der Lichtstoff nur in dem Sauerstoffgas allein gebunden sei. Wahrscheinlicher und jenen bisherigen Erfahrungen angemessener sei es hingegen anzunehmen, dafs der Lichtstoff wie der Wärmestoff sich mit allen Substanzen, die von den Sonnenstrahlen getroffen werden, chemisch zu verbinden fähig sei. p. 228.

Er vermuthet p. 231., dafs das faule Holz während des Faulungsprocesses die Lichtstrahlen von sich gebe, welche es vorher eingesogen hat. Kein Wunder daher, wenn das Grubenholz (der Bergwerke), den Sonnenstrahlen seit vielen Jahren entzogen, diese phosphorische Lichtentbindung so selten zeige. Altes zerrifsnes Grubenholz, welches an seinem Standorte gar nicht leuchtete, fing an zu leuchten als es einige Tage dem Sonnenlicht ausgesetzt war.

Dafs *Byssus phosphorea*, welche nicht in Gruben wächst, die Ursache des Leuchtens des Holzes zu Tage und des Nichtleuchtens in der Grube sei, sei ungegründet, weil das meiste leuchtende Holz frei von flechtenartigem Überzug ist. Ja Herr v. H. schälte *Byssus phosphorea* vom leuchtenden Weidenholze ab, und fand sie für sich nicht leuchtend.

Herr v. H. hielt es hiernach für fast gewifs, dafs während der Lichtentbindung aus dem faulen Holze Sauerstoffgas zersetzt und Sauerstoff absorbirt werde.

Schliefslich verwahrt sich der Herr Verfasser gegen den Ausdruck des materiellen Substrates bei der Lichterscheinung, und erklärt den Ausdruck Lichtstoff und Wärmestoff dem $x$ und $y$ gleich, welches man für unbekannte Gröfsen setzt, indem ihr Dasein nicht wie das materielle Substrat des Sauerstoffs oder der Kalkerde erwiesen sei.

Bemerkenswerth ist noch eine Beobachtung des damaligen Bergamtsassessors Freyesleben zu Marienberg, welche p. 231 erwähnt wird. Derselbe sah einen *Lichen filamentosus* in der Grube leuchten. A. v. H. über die chemische Zerlegung des Luftkreises p. 198 seq.

*g.* 1797 machte Corradori Bemerkungen gegen Spallanzani's Beobachtungen und Schlüsse.

1) Die phosphorescirenden Holzstücke leuchten auch unter Wasser, in Öl und im luftleeren Raume, also ohne Sauerstoff.

1798 giebt Olof Wäsström in den neuen schwedischen Abhandlungen Nachrichten über das *Mareld* (Seeblinken) in den norwegischen Schären und über das Phosphoresciren des Eises beim Aufhauen. Er glaubt an ein Verhältnifs der Erscheinung mit dem Nordlichte. Das Seeblinken ist besonders im Herbste häufig, und da fängt auch schon die Kälte an. Es könnten daher, wie er meint, blinkende kleine Eisnadeln sein, die anschiefsen. — Auffassung und Darstellung nicht ansprechend. Übersetzt in Crell's chemischen Annalen 1799. p. 392.

---

2) Findet er auffallend, dafs Spallanzani keine Veränderung des Volumens der Lebensluft bei Holz fand, wohl aber bei den Johanniswürmchen.

3) Rügt er, dafs Spallanzani die Lucciolen (Leuchtkäfer) für blofs männlich halte, da er auch weibliche mit Eiern gefunden. (Allerdings waren die *Luccioloni* Larven.)

4) Holz und Insecten leuchten in Öl. In Weingeist und Weinessig erlöscht das Licht, und in Öl und Wasser leuchtet es wieder auf. Es ist daher keine Verbrennung.

5) Dafs das Leuchten die Lebensluft vermindert, ist nicht entscheidend, diefs thun viele Substanzen ohne zu leuchten, durch ihre Ausflüsse.

6) Der künstliche Phosphor leuchtet nur bei einer bestimmten Temperatur, der natürliche bei jeder, sie sind also nicht sich gleich.

7) Spallanzani's Erklärungsart der Entstehung des Holzleuchtens, wonach der freigewordene Wasserstoff und Kohlenstoff den Sauerstoff anziehen, hält er für unwahrscheinlich. Er meint vielmehr, dafs das Holz sich um so viel dem Zustande des Phosphorescirens nähere, als es (Harz) brennbaren Stoff verliere.

Auch die Leuchtsubstanz der Insecten sei nicht harziger noch öliger Natur, könne also nicht viel Kohlen- und Wasserstoff enthalten und nicht sehr verbrennlich sein.

8) Endlich bemerkt er, dafs wenn die Insecten unter Wasser durch ein Verbrennen leuchten, warum thut diefs der künstliche Phosphor nicht?

Das Leuchten der Johanniskäfer sei gleichförmig, nur geängstigt leuchten sie ungleichförmig. Es sei eine eigene Membran da, in welche sie die Leuchtsubstanz zurückziehen können. Er vermuthet, dafs das Leuchten nur in einem Zittern der phosphorischen Substanz bestehe, und gar kein Ausströmen statt finde. Die leuchtende Masse in einem eigenen Behältnifs an den letzten Bauchringen ist teigig, hat einen Knoblauchsgeruch und wenig Geschmack. Ausgedrückt verliert sie in wenig Stunden ihren Glanz, und verwandelt sich in eine trockne weifse Masse.

So wenig als Verbrennung sei das Leuchten auch eine Fixirung des Stickgases, wie Göttling meine.

Vielmehr scheinen die Insecten das Licht aus den Nahrungsmitteln abzuscheiden, wie andere Thiere die Wärme. *Annali di Chimica* 1797.

*h.* 1797 ergab sich aus Tychsen's Versuchen in Kongsberg wieder, dafs das faule Holz im Leuchten sich doch ganz wie Phosphor verhalte. Crell's Annalen 1. St. p. 26.

1798 ist das Seeleuchten in Gehler's physikalischem Wörterbuche sehr kurz und theilnahmelos im Artikel Meer abgehandelt.

1798 entdeckte der Capitain Horsburg an der arabischen Küste ein Leuchtthierchen des Meeres, welches wieder als *Oniscus fulgens* verzeichnet worden. Vergl. 1810. Macartney.

Im gleichen Jahre bemerkt Lacepède in der *Histoire des Poissons* T.1, p.: Fische, welche zugweis aus dem Wasser springen, um ihren Verfolgern zu entgehen, erscheinen beim Herabfallen wie ein Feuerregen ([1]).

1799 sahen Scherer und Osiander einen faulen Schellfisch leuchten und bemerken, dafs die atmosphärische Luft mit dem Leuchtprocesse in genauer Verbindung stehe. Scherer's Journal der Chemie p. 589.

1799 erschienen Alexander von Humboldt's Zusätze zu seinen Beobachtungen über den Leuchtprocefs, die während seiner amerikanischen Reise von Herrn Wilhelm v. Humboldt in dem Werke: über die unterirdischen Gasarten herausgegeben worden. Pag. 67 wird das Leuchten des Holzes in den Gruben wieder aufgenommen. Herr v. Humboldt hatte seitdem von alten Bergleuten in Marienberg gehört, dafs sie diese seltene Erscheinung doch beobachteten. Er nennt dabei den schon 1796 erwähnten leuchtenden *Lichen filamentosus* des Hrn. Freiesleben wieder und bezeichnet ihn als dem *L. pinnatus* der *Flora Fribergensis subterr.* nah verwandt. Dafs in den Gruben, wo das Holz in allen Abstufungen der Zersetzung beisammen und so häufig ist, so selten Lichtentbindung vorhanden sei, damit zu lösen, dafs Mangel an Einsaugung des Sonnenlichtes es bedinge, erscheint ihm ungenügend, und er stellt die Frage: Wo hat der *Lichen filamentosus* (ein organischer Körper, der in der Finsternifs der Grube entstand) den Lichtstoff eingesogen, welchen ihn Herr Freiesleben von sich geben sah?

---

([1]) *a.* 1798. Afzelius beobachtete in Freetown in Sierra Leone im Anfange des Jahres 1796, dafs die Kügelchen an den Fühlern des *Pausus sphaerocerus,* eines Käfers, leuchten. *Linnean Transact.* IV. p. 261. 1798.

*b.* 1798. Der englische Insectenmaler Donavan hat in seinem Werke: *An Epitome of the natural history of the Insects of China* die *Fulgora candelaria* auf *Chrysanthemum indicum* leuchtend abgebildet, ohne neue Beobachtungen dafür zu haben und ohne es selbst gesehen zu haben.

*c.* Im gleichen Jahre beobachtete Dr. Schaub in Cassel leuchtendes Holz. Trommsdorf Journal d. Pharmazie. (?)

1799. Nach Davy dauert das Leuchten verwesender Fische in engen versiegelten Röhren unter Öl und unter ausgekochtem Wasser fort. *Beddoes Contrib. to phys. and med. knowl.* 1799. p. 143. Bernoulli p. 177.

In demselben Jahre gab Blumhof in Voigt's Magazin für Naturgeschichte und Physik eine neue Übersicht der Geschichte des Meeresleuchtens, die jedoch wenig reichhaltig und detaillirt ist, vielmehr wieder Forster's Ansichten vorzüglich mittheilt. Voigt I, 4. p. 1. (1)

1800. Dr. Bressy erklärt das Meeresleuchten wieder als eine durch Reiben erregte Electricität des Wassers. Er hat ein eignes Instrument erfunden, das Psychoscop, um Wasser durch Schlagen (mit eisernen Ketten) electrisch zu machen. Bei der geringsten Bewegung des Wassers soll sich schon Electricität, Anziehen und Abstofsen kleiner auf dem Wasser schwimmender Stückchen Siegellack (*Sensitive*) zeigen. Da nun das Meer selten ohne Bewegung ist, so liegt die Ursache des Meerleuchtens ihm nahe. Dafs ein wenig Alcohol das funkelnde Seeleuchten zerstört, erklärt er durch Auflösung des Bitumens in demselben. (!) Bernoulli hat schon diese Schrift p. 68 als ganz unzuverlässig und auf geringen Fundamentalkenntnissen beruhend angezeigt. *Essai sur l'électricité de l'eau. Paris* V, p. 178.

1800. Bosc in der *Histoire des vers suite de Buffon* sagt, dafs alle *Beroë*-Arten im Meere leuchten. Ferner spricht er als erfahrner Reisender zuerst, wie es scheint, die falsche Beobachtung bestimmter als Modeer aus, dafs alle Medusen leuchten, was ihm vielfach nachgesprochen worden ist. *Les orties marines sont toutes phosphorescentes pendant la nuit, mais cet effet*

---

(1) *a.* 1799 theilte Gärtner Beobachtungen über das Leuchten des faulen Holzes mit. Er benutzte Eichenholz und Fichtenholz. Das Verzehren von Lebensluft und die Bildung von Luftsäure dabei zeigen ihm an, dafs diese Lichtentwicklung unter die Klasse der Verbrennungsprocesse gehöre. Das eigentlich Leuchtende scheint ihm gar nicht Phosphor zu sein, weil es in dephlogistisirter Luft fortleuchte.

Er findet mehr Ähnlichkeit mit dem animalischen Respirationsprocesse, als mit einer wahren Verbrennung.

Auch das Leuchten fauler Fische und anderen Fleisches gehöre in dieselbe Klasse. Scherer's Journal 3, p. 3.

*b.* 1799 erklärte Volta in seinen meteorologischen Beobachtungen in Briefform im ersten Bande p. 243 das Leuchten der Blumen für eine, anderen electrischen sehr ähnliche, durch Auffallen des Blüthenstaubes erregte Erscheinung, wofür es auch Pulteney (*Sketches of the progress of botany in England* I. p. 346) gehalten haben soll.

*est le résultat de leur volonté, car il n'est pas permanent, souvent n'est qu'instantané* p. 134. Auch die Velellen p. 158 und alle Salpen, deren er 12 Arten aufführt p. 174, sind phosphorescirend, „*tous les biphores sont phosphoriques,*" was nicht erwiesen ist ([1]).

Erfreulich waren 1800 besonders Hulme's Versuche und Bemerkungen über das Licht, welches verschiedene Körper von selbst mit einiger Fortdauer ausströmen. Er unterscheidet das von selbst entstehende Licht (*spontaneous Light*) von dem der künstlichen Phosphore, dem der Electricität, der Meteore u. a.

Als mit diesem Lichte begabt nennt er die leuchtenden lebenden Seethiere, die leuchtenden leblosen Seefische, das Fleisch der todten Säugethiere, die lebenden Leuchtinsecten, Holz und Torf.

Seine Versuche machte er mit Heringen, Makrelen und Kaulquappen (jungen Fröschen), und er glaubt, dafs Boyle's Versuche mit Witlingen gemacht wären. Die Resultate seiner directen Versuche sind folgende:

1) Die Menge des Lichts, welche faule thierische Körper ausströmen, steht nicht im Verhältnifs mit dem Grade der Fäulnifs, wie man gewöhnlich annimmt, sondern je gröfser die Fäulnifs ist, desto geringer ist umgekehrt die Lichtmenge.

2) Dieses Licht ist ein besonderer Bestandtheil verschiedener Körper, vorzüglich der Seefische (am meisten des Rogens und der Milch) und kann von ihnen getrennt und für eine Zeitlang bleibend gemacht werden. Es scheint ihrer ganzen Substanz einverleibt und ein Bestandtheil derselben nach Art aller andern Bestandtheile zu sein. (?)

   Das Licht ist der Bestandtheil, welcher zuerst entweicht. Die leuchtenden Fische scheinen dem Auge ganz frisch und gut, und bei merklicher Fäulnifs leuchten sie nicht.

---

([2]) *a.* 1800 beobachtete von Szüts, Apotheker in Ungarn, im September das Leuchten der Blätter einer *Phytolacca decandra* Abends im Garten, das auch nach dem Abwischen jener bis nach Mitternacht anhielt. Trommsdorf's Journal d. Pharmazie B. 8. St. 2. p. 54.

*b.* Gleichzeitig machte Gilbert einen Auszug von A. v. Humboldt's Versuchen, und gab einige Bemerkungen darüber. Gilbert's Annalen III. p. 84.

*c.* 1800 ward Kortum's Beobachtung des Leuchtens verdorbener *Valeriana*-Wurzeln, auf dem Boden einer Apotheke zu Warschau, bekannt gemacht. Er hatte sich umsonst Mühe gegeben Kartoffeln leuchtend zu sehen. Voigt's Magazin für die Naturkunde B. 2, p. 67.

3) Wasser allein, Wasser mit ungelöschtem Kalk oder kohlensaurem Gas oder Schwefellebergas geschwängert, gegohrne Säfte, *Spirituosa*, Mineralsäuren concentrirte sowohl als verdünnte, Pflanzensäuren, fixe und flüchtige Laugensalze in Wasser aufgelöst, saturirte Auflösungen von Mittelsalzen, erkaltete Aufgüsse von Kamillenblumen, spanischer Pfeffer und Kampher, reiner Honig, endlich Kälte löschen das freiwillige Licht aus.

4) Verdünnte Auflösung von Epsomsalz, Glaubersalz, Rochellesalz, Salpeter, Kochsalz, Salmiak, reiner Honig und Zucker, so wie Seewasser machte das Licht eine Zeitlang dauernd, wenn der Leuchtstoff damit geschüttelt ward.

5) Der lichtauslöschende Stoff läfst sich durch Verdünnen oft neutralisiren oder unwirksam machen, und so ausgelöschtes Licht wieder hervorrufen.

6) Bewegung macht das Licht lebhafter.

7) Das Licht hat keine durch das Thermometer bemerkliche Wärme.

8) Kälte löscht es für eine Zeitlang aus, aber sowohl bei Holz, als bei Fischen, als bei Johanniswürmern kehrt das Licht mit der Wärme wieder.

9) Siedehitze des Wassers tödtet das Leuchten völlig, laue Wärme befördert es.

10) Fischlicht an den menschlichen Körper gebracht erlischt früher (nach 15 bis 20 Minuten) als an einem kühlen Orte (doch wohl der schnelleren Verdunstung der Feuchtigkeit halber). Erwärmen von Holz in der Hand, Anhauchen eines todten Johanniswurms vermehren das Leuchten. Blut und faules *Serum* nehmen den Lichtstoff nicht oder wenig auf, aber frisches *Serum*. Makrelenlicht, mit Harn vermischt, erlischt sogleich oder bald. Galle löscht es bald aus. Frische Milch hält das Licht schön und lange, saure Milch löscht es aus.

Diese Versuche über Seefische reihen sich nebst den früheren von Canton und den weniger detaillirten, aber an zahlreicheren Formen angestellten von Martin, obwohl an Schärfe der Beurtheilung offenbar nachstehend, an die Versuche von Alexander von Humboldt über das Leuchten des faulen Holzes und an die von Spallanzani über die

Johanniswürmchen an. *Philos. Transact.* 1800. Gilbert's Annalen 1803. p. 129. (¹)

---

(¹) *a.* Im Jahre 1800 wurden von Aimé Lair in Paris die Fälle von Selbstverbrennung bei Menschen gesammelt, welche ebenfalls zuweilen von Lichterscheinungen begleitet waren. Es waren eine alte trunksüchtige anonyme Frau von niederem Stande in Copenhagen 1692, Frau Millet in Reims 1725, Grace-Pitt Frau eines Fischhändlers aus Suffolk 1744, Madame de Boiseon in Plerguer bei Dol 1749, die Gräfin Cornelia Bandi aus Cesena 1763, Marie Clues eine Arbeitsfrau 1773, Marie Jauffret eine kleine fette Schuhmacherfrau in Aix en Provence und Demoiselle Thuars in Caen 1782, in welchem letzteren Orte besonders viele Selbstverbrennungen vorgekommen sind. Anonyme Fälle sind noch mehrere erwähnt. Man fand diese Personen brennend und in Asche verwandelt, ohne dafs ihre Betten oder anderen Umgebungen sehr beschädigt waren, neben ausgebrannten Lampen oder Lichtern. Todte menschliche Körper brennen sonst so wenig als frisches Thierfleisch. *Essai sur les combustions humaines produites par un long abus des liqueurs spirituelles*, übersetzt von Ritter 1801. Er fand, dafs alle plötzlich von selbst verbrannte Personen alte dem Trunke ergebene Frauen waren, und dafs äufseres Feuer die Entzündung veranlafste.

*b.* 1800 erwähnt Professor Göttling in Jena des Leuchtens der fetten Öle beim Kochen im Dunkeln. Göttling's Taschenbuch 1800 p. 71.

Derselbe hatte 1794 gefunden, dafs der Phosphor in reinem Sauerstoffgas ohne Wärme gar nicht leuchte, und hielt mithin das Leuchten und Brennen desselben nicht für eine blofse Sauerstoffverbindung. Eine Ansicht, welche auch auf das Leuchten der Thiere Anwendung gefunden. Spallanzani wurde 1796 sein Gegner, dem andere folgten. Göttling Beiträge zur Berichtigung der antiphlogistischen Chemie 1794.

*c.* 1801 erzählt Fouquet die Selbstverbrennung des Priesters Maria Bertholi, ohne Zutritt äufseren Feuers. *Bibliotheque salutaire. Paris* 1801. (?)

*d.* 1801 gab Prof. Boeckmann die Resultate seiner Beobachtungen über organisches Leuchten an faulem Buchenholze an. Es war mittelmäfsig feucht, ohne besondern Modergeruch und leuchtete nicht durch und durch, sondern nur einige Linien tief.

Es ist diese Arbeit eine sehr interessante Vergleichung der früheren Beobachtungen und als Resultat ergiebt sich, dafs das phosphorescirende Holz sich vom künstlichen Phosphor (gegen Spallanzani's Ansicht) ganz wesentlich unterscheide:

1) Es leuchtet, im Sauerstoffgas, bei niedriger Temperatur, Phosphor nicht, nur bei höherer.
2) Es leuchtet in allen irrespirabeln Gasarten meistens kurze Zeit, Phosphor nur in Stickstoffgas, in oxydirtem Stickstoffgas und in salzsaurem Gas.
3) erlischt es in salzsaurem Gas schnell, Phosphor entzündet sich darin glänzend.
4) es leuchtet in verdünnter Luft schwächer, Phosphor stärker.
5) Es phosphorescirt in der torricellischen Leere, Phosphor nicht.
6) In Sauerstoffgas erhitzt erlischt es, Phosphor brennt.
7) Beim Leuchten in Sauerstoffgas bildet sich kohlenstoffsaures Gas, bei Phosphor nicht.
8) Wenn Holz in irrespirabeln Gasarten erloschen ist, so leuchtet neu hinzugethanes doch auch wieder eine kurze Zeit, Phosphor nicht wo Phosphor erlosch.

1802 wurde in Krünitz Encyclopädie unter dem Artikel Meerwasser einiges Historische über das Meerleuchten zusammengestellt. Auch die Artikel: Meerassel (*Nereis*) und Lichteinsaugende Körper (1800) gehören zum Theil dazu.

In Kant's physikalischer Geographie von diesem Jahre, welche hie und da citirt wird, fand ich nichts über diese Erscheinung. Pag. 143 spricht er oberflächlich vom Eisblinken.

1802 erschienen interessante, aber sonderbar verfehlte Beobachtungen über ein schönes Meerleuchten vom Prof. Mitchill in Newyork.

Er sah am 13ten November 1800 aus seinem 210 Fufs vom Ufer entfernten Fenster ein auffallendes Meerleuchten bei der Fluth. Er fand die Ursache in kleinen, bis $1\frac{1}{2}$ Zoll grofsen Mollusken, die er *Medusa simplex* nennt. Bei jedem Fufstritt zertrat er mehrere. Der Sand, auf dem sie gelegen, leuchtete, und der Finger, der sie berührt hatte, auch. Er erkannte überdiefs mehrere verschiedene Arten von Thieren. Einige waren so klein wie Punkte, kaum sichtbar, diese hielt er für *Nereis noctiluca* (es war wahrscheinlicher *Noctiluca miliaris*); andere waren $\frac{1}{4}$ Zoll (3‴) lange Würmer der Gattung *Nereis* (vielleicht *Nereis cirrigera*).

Die elliptische *Medusa simplex*, welche vielleicht *Beroë ovata* war und mit der gleichzeitig noch andere kleine *Beroë*- oder *Cydippe*-Arten vorhanden gewesen zu sein scheinen, die der Beobachter aber nicht unterschied, roch im Tode nach Phosphorgas.

Auf die sonderbarste Weise hat er sich mit der Beobachtung einer vermeinten Blutcirculation getäuscht, welche er für die Ursache des Leuchtens und den Träger des Lichtes hält. Die Bewegung der schillernden Wimpern der 8 Rippen oder bandartigen Bewegungsorgane hat er nämlich für eine Blutcirculation angesehen und spricht dabei von 8 grofsen Arterien (er meint die 8 Rippen) und einer *vena cava*, für welche er den Magen gehalten zu haben scheint. Er schliefst nun, dafs das Athmen die Lichtentwick-

---

Es wird ihm wahrscheinlich, dafs das Holz zur Phosphorescenz unmittelbar keines Sauerstoffgases nöthig habe, und meint, dafs nicht ein einfacher, sondern viele besondere Umstände zusammenwirken müssen, weil man sonst das Phänomen viel häufiger antreffen müfste.

Herrn A. v. Humboldt's Ansicht übrigens, dafs das Leuchten einen besonderen bei Fäulnifs oft übersprungenen Mischungszustand der Gährung verlange, ist auch die seinige.

lung bedinge und dafs man sie im Menschen, wäre er durchsichtig, vielleicht auch wahrnähme. (!)

Er vermuthet, dafs alles Meerleuchten von Thieren auf diese Weise bewirkt werde.

Dafs die Rippen der Beroën ein specieller Sitz der Lichtentwicklung sind, hatte schon Dicquemare angezeigt, allein Hulme hat es detaillirter beobachtet. Aus *Mitchill and Miller Medical repository* Vol. 4, p. 375 in Gilbert's Annalen XII. 1803. p. 161.

1802 gab Tilesius vor seiner Weltumseglung Bemerkungen über einige Quallen (*Medusa*), welche sich im Tagus und an den portugiesischen Küsten fanden: *M. cruciata* (*alfureca*) und *capillata*. Wenn man sie an einen kühlen und feuchten Ort legt, so leuchten sie (todt) schon in der ersten Nacht, aber bei weitem nicht so stark als die faulen Tintenfische. Er beschreibt dabei noch eine neue Art *M. radiata* (*Estrela do mar*, Seestern). Von dieser und Vandelli's *M. hysoscella* (*isoscela*) erwähnt er keines Leuchtens. Jahrbuch d. Naturg. p. 173. (¹)

In gleichem Jahre erschien Marchand's Reise um die Welt aus den Jahren 1790-92. Der Abschnitt über das Meeresleuchten II, p. 340-347 läfst wenig eigene intensive Beobachtung erkennen.

1803 bemerkte Humphry Davy in seiner Theorie des Lichtes (Gilbert's Annalen XII, p. 574.), dafs das Licht weder Wärme noch Ätherschwingung sein könne, sondern ein eigner Stoff sei. Er glaubt, dafs Licht und Sauerstoff sich in verschiedenen Verhältnissen verbinden p. 589; dafs der Lichtstoff auch mit organischen und animalischen Körpern Verbindungen eingehe p. 591. Das Leuchten der faulenden Fische schreibt er dem bei einem gewissen Grade der Fäulnifs frei werdenden Lichtstoffe zu, und den in den Körpern gebundenen Lichtstoff sieht er als die Ursache der Sensibilität und Reizbarkeit an, und meint, dafs wir ihm das Empfinden und Denken verdanken.

Auch die hellen Farben der Körper verhalten sich wie die Mengen des in ihnen gebundenen Lichtstoffes.

---

(¹) 1802 bemerkt Felix Azara das Leuchten des Harnes beim Uriniren des Stinkthieres *Yagouaré*, *Zorillo* (*Viverra Mephitis*) in Paraguay nach dem Zeugnifs des Pater Guerra. *Apuntamientos. Madrid* 1802. p. 187.

In demselben Jahre schrieb der Akademiker Patrin den Aufsatz für das *Nouveau Dict. des sc. naturelles,* welcher das Meeresleuchten enthält, *Article: Mer.*

Er stimmt ganz den Ansichten Le Roy's bei und hat selbst auf seiner Reise von Petersburg nach Frankreich das Meer jeden Abend leuchten gesehen. Mit einem an einen Stock gebundenen grofsen Löffel (!) schöpfte er vom Schiffe aus Wasser, um es mit der Lupe zu besehen. Er sah nur Schleim, der, zwischen den Fingern gerieben, leuchtete.

Eine der reichhaltigsten Sammlungen der Geschichte des Meeresleuchtens und des Leuchtens thierischer Körper, welche allen späteren zur Grundlage diente, ist das kleine, sehr fleifsige Werk des Dr. Bernoulli in Göttingen vom Jahre 1803: Über das Leuchten des Meeres u. s. w. Es zerfällt in 6 Abschnitte: 1) Geschichtliche Einleitung, 2) Leuchten des Meeres durch Einsaugung des Sonnenlichtes, 3) Leuchten des Meeres durch Electricität, 4) Leuchten des Meeres durch lebende Seegeschöpfe, 5) Leuchten des Meeres durch Verwesung animalischer Substanzen, und 6) Entstehung des Lichtes in organischen Körpern.

Mayer's Beobachtungen liegen der Annahme der Lichteinsaugung zum Grunde p. 33 und 43. Es lasse sich nicht einsehen, dafs bei den Beccarischen Versuchen ein leises Verbrennen statt finde, indem Materien, welche Jahre durch der Sonne ausgesetzt sind, keine Verbrennung, sondern das Gegentheil, allmälige Desoxydation zeigen und indem das Licht durch Überziehen der Materie mit Öl, welches die Luft und das Verbrennen abhält, nicht gemindert werde (p. 40. 41). Das Meer leuchte durch beigemischtes Kochsalz (p. 53).

Seine Ansicht über electrisches Leuchten stützt sich besonders auf Forster's Meinung. Pag. 65 und 77 spricht er sich dahin aus, dafs er nicht immer in der Nähe des Schiffes die Electricität des geriebenen Kissens, sondern zuweilen, des Eisens und Kupfers wegen, Galvanismus vermuthe.

Das thierische Leuchten, wofür er viele historische Bestätigungen anführt, ist er zuletzt nicht abgeneigt, auch für electrische Wirkung zu halten, weil Le Roy ein allmäliges Verschwinden des Leuchtens beim Umrühren und eine Restauration bei der Ruhe des Wassers beobachtete. Seine Deutung der Leuchtthiere von Dicquemare p. 93 als Vorticelle oder Cer-

carie, so wie der *Daphnia* bei Riche als *Monoculus* (*Cancer*) *Pulex* p. 97 und die Infusorien des Duc de Chaulnes p. 111 sind unrichtig.

Rücksichtlich des Leuchtens todter Substanzen glaubt er den ganzen Körper mit einer leuchtenden Masse erfüllt, die im Leben regelmäfsig, im Tode unregelmäfsig ausströme. Das Licht bei der Auflösung organischer Materien, die im Leben nicht leuchten, hält er für besonders merkwürdig (p. 113).

Was endlich die Entstehung des Lichtes in organischen Körpern anlangt, so hält er den Phosphor für die Ursache, welcher ein Product des Lebens sei (p. 146). Bei *Lampyris* werde er als Gas ausgehaucht, bei den Pholaden als Schleim ausgeschwitzt (?) p. 151. Er glaubt, dafs die Medusen und Pflanzenthiere u. s. w., welche weniger Phosphorsäure in inneren Knochen binden, eine mehr gephosphorte Gasart exspiriren und daher mehr leuchten als die Wirbelthiere (p. 150. 151. 159). Als Resultat seiner Bemühungen über das organische Licht führt er folgende 8 Sätze an:

1) Das Leuchten im lebenden Thiere besteht in einer langsamen Verbrennung einer brennbaren Materie, die manchmal wenigstens wirklicher Phosphor zu sein scheint.
2) Der Lebensprocefs erzeugt die Materie und sie ist das Residuum der Lebenskraft.
3) Die Oxydation wird durch Respiration oder auf ähnliche Weise durch die Luft vermittelt.
4) Bei vollkommener Respiration ist die Oxydation nicht sichtbar, nur bei unvollkommener.
5) Zum Sichtbarwerden des innern Leuchtens ist Durchsichtigkeit des Körpers nöthig.
6) Manche Thiere besitzen eigene Leuchtorgane, die einen Leuchtstoff aussondern.
7) Poren gestatten zum letztern den Zutritt der Luft und Muskularbewegungen können eine ihn deckende Haut entfernen, daher bei Bewegung das Leuchten stärker ist.
8) Die ausgeschiedene Leuchtmaterie kann ohne Schaden des Thieres weggenommen werden, wodurch es nur dunkel wird, während jene getrennt fortleuchtet.

Rücksichtlich der Lichtentwicklung todter thierischer Substanzen ist er nach p. 178 der Meinung, dafs diese keineswegs als eine Oxydation angesehen werden dürfe, sondern dafs das Licht nur als wesentlicher Bestandtheil aller Organisationen bei vielen Arten während der Auflösung wieder sichtbar werde.

Ob das Licht mechanisch in den Körpern angehäuft, oder als Kraft, oder als Lichtmaterie vorhanden sei, entscheidet er endlich p. 179 dahin, dafs das austretende Licht wahrscheinlicher die Entfernung einer Kraft sei. Übrigens ist er auch geneigt, den Nervengeist für eine Modification des Lichtes zu halten.

Dafs die Elasticität bei ihrer Entweichung aus den thierischen Theilen sich in Licht auflöse (wie beim Zerplatzen von Glas u. s. w.) und dafs dabei das Kochsalz eine wesentliche Rolle spiele (besonders Seefische leuchten), ist endlich die Idee, welche ihn zum Schlusse führt. Er meint dabei: „Kochsalz vereinigt Säure und Kali. Seine Hauptrolle im Meere ist Zersetzung, wodurch jene unendliche Menge von Organisationen sich bilden (! *Generatio spontanea*), indem ihnen die Basis der Säure die Substanz, das Kali die zugleich werdende Kalkhülle, das Oxygen aber den Stoff zu ihrer Erhaltung darreicht. Jene Basis (der Säure) aber scheint es zu sein, welche nach dem Tode in den Seegeschöpfen das Leuchten hervorbringt." Es ist wohl Schade um diese mit vielem Fleifse errungene Hypothese.

1803 hat der Hofrath Beckmann Bernoulli privatim mitgetheilt, dafs er im baltischen Meere einen ihm an der Hand hängen gebliebenen Lichtpunkt mit dem Mikroskope ganz so gestaltet gefunden, wie Griselini's Thier. Auch an Austern fanden sich dergleichen daselbst. Bernoulli p. 90. (1)

---

(1) *a.* 1803. Rücksichtlich der Lichterscheinungen bei lebenden Insecten führt Bernoulli die ihm privatim mitgetheilte beachtenswerthe Meinung seines Freundes des Prof. Horkel an, dafs sie mit dem Generationsgeschäfte in genauer Verbindung stehen und den riechenden Sekretionen der meisten Thiere ähnlich sein mögen. Man hat auch behauptet, dafs nur die männlichen Insecten Abends nach dem Lichte flögen, weil dasselbe eine gleiche Empfindung in ihnen errege, wie das Weibchen. Horkel bezieht sich auf eine Stelle von Götze 1775 im Naturforscher 5. St. p. 218. Nach Bernoulli hat Latreille sogar bei den meisten Nachtinsecten ein Leuchten der Weibchen besonders vermuthet, weil sie so begierig nach der Flamme fliegen. Bernoulli hält es (sonderbar genug) für ein Streben nach dem Sonnenlicht oder der Wärme (des Nachts!). p. 166.

1804 theilte Peron nach der Rückkehr von seiner Weltumseglung zuerst seine Beobachtungen über das Leuchten der Pyrosomen mit. Am 13ten Frimaire (December) 1800 sah er in 3-4° N.B. und 19-20° W.L. bei Windstille und Gewitterwolken, wobei das Meer 22° Temperatur zeigte, eine unzählige Menge grofser, prachtvoller, ganz unbekannter Leuchtthiere. Sie mafsen 3-7 Zoll. Maugé fing sogleich 30-40 auf einmal. Er beschreibt sie als *Pyrosoma atlanticum*. *Annales du Museum* IV.

1804 erzählt Peron ferner, dafs er mit seinem Collegen Maugé in der Nähe des Cap Leuwin in Neuholland bei Windstille aus der Tiefe von 90-100 Klafter die Körper des Meeresgrundes heraufgeholt habe. Sie fanden Retiporen, Sertularien, Isis, Gorgonien, Alcyonien, Schwämme mit *Fucus* und Ulven vermischt. Fast alles leuchtete. Auch waren alle Substanzen um mehr als 3° wärmer als die Oberfläche.

Schon Treviranus bemerkt, dafs die Gegenstände vielleicht todt waren. *Annales du Mus.* T.V, p. 133.

Gleichzeitig beschreibt Bory de St. Vincent, der auf demselben Schiffe nach Isle de France fuhr, seine Beobachtungen. Von jenem *Pyrosoma* spricht er unter dem andern Namen *Monophora noctiluca*. Er giebt eine ausführliche Beschreibung des Meerleuchtens im 1sten Bande seiner Reise p. 108. Oft sah er in dem Abends leuchtend gewesenen Meerwasser (wenn er am Tage darnach davon heraufzog) auch mit der Lupe gar nichts. Er stellt sich das Meer als einen dünnen Brei von aufgelösten, in steter Wechselwirkung befindlichen organischen und anorganischen Theilen vor und scheint die Leuchttheile (*particules lumineuses*) zerstörten Leuchtthieren zuzuschreiben. Er sagt: *L'analogie des vers mollusques et des Infusoires est si marquée qu'on a cru pouvoir en conclure — que c'est à cette phosphorescence*

---

*b.* 1803. Latreille beschreibt einen fraglichen neuen Leuchtkäfer aus der Familie der Pimelien, der bei der Expedition des Cap. Baudin von der Insel Maria gebracht wurde, und 2 behaarte häutige Stellen hat, von denen Lamarck vermuthet, dafs es Leuchtorgane wären. Er nennt ihn *Chiroscelis bifenestra* Lam. *Hist. nat. des Insectes. Suite de Buffon* Vol. X, p. 262.

*c.* Gleichzeitig bemerkt Schmid wieder, dafs Eier, Larve und Puppe der *Lampyris* (*noctiluca*) leuchten. Versuche über die Insecten 1, p. 245. (?)

*d.* 1803 gab Hulme neue Beobachtungen unter dem Titel: „Wirkungen verschiedener Luftarten auf das von selbst entstehende Licht." *Philos. Transact.* 1801. Gilbert B. XII. 1803. p. 292.

*des microscopiques marins, qu'il faut attribuer celle de l'Océan. — Mais pourquoi les Paramécies, les Cyclides, les Boursaires et les Vorticelles d'eau douce ne sont elles pas aussi phosphoriques? — On n'a encore publié aucune observation microscopique* (? vergl. 1757) *dont on puisse appuyer l'opinion de ceux qui expliquent la phosphorescence de la mer par les animalcules dont elle est remplie. — Personne n'a jamais dit avoir vu de ses yeux briller un mollusque invisible à l'oeil nu, pas plus qu'un infusoire. Voyages aux 4 Isles d'Afrique* I, p. 112. Wären die Medusen nicht monoecisch, so könnte man im Lichte einen Sexualreiz vermuthen (vergl. 1803). Schliefslich meint er, weil das Flüssige des Wassers auf der Erde allmälig abnehme, so nehme wahrscheinlich die Phosphorescenz der Meere zu.

1804 schrieb Langsdorf, welcher mit Tilesius Krusenstern begleitete, von der Insel St. Catharina bei Brasilien, dafs er mit Hülfe eines sehr guten Mikroskops gefunden habe, dafs alles Meeresleuchten von organisirten Körpern, von Thieren komme: Krebschen, Squillen, Gammarellen, Salpen, Medusen. Er besitze schon jetzt eine Sammlung leuchtender Seekörper, die einzig in ihrer Art sei. Voigt's Magazin für die Naturkunde B. IX, p. 220. 1805 ([1]).

Horner, der Astronom und Gefährte von Langsdorf, schrieb im October 1803 von Teneriffa: Der atlantische Ocean leuchte nicht minder

---

([1]) *a.* 1804 bemerkt der Pfarrer Jacob Müller in Odenbach, dafs das Leuchten der *Lampyris* während der Begattung am stärksten sei. Naturgeschichte der *Lampyris hemiptera* in Illig. Magaz. f. Insectenkunde 4. p. 178. Interessant. *Lamp. hemiptera* leuchtet auch.

*b.* Gleichzeitig sprach sich Saussure der Jüng. über das Leuchten bei Pflanzen aus. *L'inflammation qu'on peut produire sur les grappes des Fraxinelles (Dictamnus albus) paroit tenir uniquement à la combustion de son huile essentielle.* Von den *Capucines (Tropaeolum)* und *Soucis (Calendula)* sagt er, ihr Glanz sei geeignet, Täuschung zu verursachen. *Recherches chimiques sur la végétation* p. 129.

*c.* 1804 gab auch Ritter, der Übersetzer von *Lair,* eine besondere Schrift heraus: über Selbstentzündungen in organisirten und leblosen Körpern. (?)

*d.* Stedmann beobachtete auf seiner Reise nach Surinam das Leuchten der *Fulgora laternaria* wieder. Das Licht ist weit stärker, als von irgend einem andern Leuchtinsect. Es kommt von der grofsen Stirnblase. Illiger Magazin f. Insect. 4. p. 226. 1804. (Ist es wirkliche Beobachtung?)

*e.* Lamarck beschreibt den von Latreille erwähnten neuen Käfer von Neuholland aus der Familie der Tenebrionen, *Chiroscelis bifenestra. Annales du Mus.* 3, p. 262. vergl. Klug 1834.

stark als die Nordsee. Das Leuchten scheine in das noch dunkle Gebiet des Phosphorescirens zu gehören. Mit kleinen Thieren und öligen Theilen scheine die Sache wohl nicht abgethan. v. Zach's monatliche Correspondenz B. 9, p. 61.

Am 23sten November schreibt derselbe unter 40° 40′ N. B. und 21° 33′ W. L. auf der Fahrt nach Brasilien: Unsere Naturforscher (Langsdorf und Tilesius) beschäftigen sich sehr mit dem Leuchten des Meeres. Besonders hat Dr. Langsdorf eine grofse Anzahl neuer mikroskopischer Wesen (Thiere) entdeckt, welche, — todt und lebendig —, so lange sie nafs sind, leuchten. Da ich anfangs ungläubig war, so habe ich solches Wasser filtrirt, aber die Thierchen blieben auf dem Filtrum sitzen und das durchgelaufene Wasser gab kein Licht mehr. Ebenda p. 497.

Im Januar 1804 schreibt er von St. Catharina bei Brasilien: Das Leuchten des Meerwassers haben wir auf unsrer Reise unter verschiedenen Umständen oft sehr stark gefunden. Doch scheint die atmosphärische Electricität einigen Einflufs zu haben. Das gewöhnliche Leuchten scheint wohl meist von Seethieren herzurühren. Sonderbar jedoch, dafs diese Thierchen entweder nicht immer leuchten oder nicht immer an der Oberfläche sind. Wir fischten mehrere heraus, von denen einige noch eine Zeitlang lebten. So wie sie trocken waren, hörte das Licht auf. Ich filtrirte leuchtendes Wasser, weil ich das Leuchten für eine Eigenschaft des Wassers in Berührung mit kleinen Körpern hielt, und streuete nachher Sägespäne hinein. Allein mein Wasser blieb trotz allem Schütteln dunkel und die Punkte leuchteten im Filtrum. Erschütterung kann das sterbende Licht wieder aufleben machen. Dr. Langsdorf hat die Thierchen untersucht und allerlei noch unbekannte Krebschen, Squillen u. dergl. gefunden. Der Durchmesser des leuchtenden Punktes mochte wohl 10 mal gröfser sein als das Thierchen, das ihn darstellt. v. Zach monatliche Correspondenz B. 10. 1804. p. 221.

Man erkennt in dieser allmäligen Darstellung den vollendeten Übergang von der physikalischen Vorstellung zur physiologischen bei einem wohl unpartheiischen, gut accreditirten Gelehrten.

1805 meldete Ducluzeau das Leuchten einiger Seeconferven der Gegend von Montpellier: *La phosphorescence est encore à noter dans les conferves marines, elle est plus ou moins remarquable selon les différentes espèces.*

*J'ai souvent observé ce phénomène sur une conferve de nos étangs, voisine de la Conf. rupestris L. Essai sur l'hist. nat. des Conferves des environs de Montpellier* p. 18. Vergl. das Folgende und 1819.

Besondere Aufmerksamkeit hatte in demselben Jahre Viviani, Professor in Genua, dem Gegenstande gewidmet. Er fand im ligustischen Meere noch 14 bisher unbekannte Thierchen, welche Licht von sich gaben. Besonders den bis dahin weniger beachteten mikroskopischen Thieren, die bald zahlreich einzeln zerstreut, bald haufenweis das Meer erfüllen, bald schwimmen, bald kriechen, schreibt er das Meerleuchten zu. Alle Algen, alle Corallinen des Meeres, vom Grunde heraufgehoben, funkeln durch eine Menge an ihnen hängender Thierchen. Das glänzendste Thierchen ist *Nereis cirrigera.* Das Leuchten ist Lebensact, der Tod unterbricht es, nur bei *Asterias noctiluca* leuchten auch die abgerifsnen Strahlen. Fische und andere Seethiere, welche beim Faulen an der Luft leuchten, gaben kein Licht, wenn er sie absichtlich unter Meerwasser faulen liefs. Wenn das Meer in einem zusammenhängenden Licht gleichsam von selbst leuchtet, so geschieht diefs durch die weit zahlreicheren Heere der Infusionsthierchen, welche dasselbe erfüllen. Einige den leuchtenden ganz ähnliche Thiere leuchteten nicht und es sei noch kein Leuchtthier in süfsem Wasser gefunden.

Die von ihm beschriebenen und abgebildeten Thiere sind: 1) *Asterias noctiluca* mit 1''' grofsem Discus = *Ophiura,* 2) *Cyclops exsiliens var. flavescens,* 3) *Gammarus caudisetus,* 4) *G. longicornis,* 5) *G. truncatus,* 6) *G. circinnatus,* 7) *G. heteroclitus,* (*G. crassimanus* leuchtet nicht), 8) *Nereis cirrigera* (= *Syllis cirrigera* Aud.), 9) *N. mucronata,* 10) *N. radiata,* 11) *Lumbricus hirticauda* (¹) = *Proctochaeta hirticauda,* 12) *L. simplicissimus* = *Orthostoma simplicissimum,* 13) *Planaria retusa* = *Typhloplana retusa,* 14) *Branchiurus quadripes* = *Larva Dipteri?* 15) *Spirographis Spallanzanii* (= *Tubularia Spallanzanii* Gmel. Vielleicht doch nur eine *Serpula* od. *Sabella*).

Da Viviani nur von 14 neuen Leuchtthieren spricht und er auch den *Gammarus crassimanus* mit aufzählt und abbildet, obwohl er nicht leuchtet, so ist wohl auch die *Spirographis,* welche von Späteren mit aufgenommen

---

(¹) Eine eigenthümliche Form, vermuthlich der Strudelwürmer, mit vorderer Endöffnung (*Turbellaria monosterea*) aus der Familie der Micruraeen. Man könnte sie unter dem eignen Gattungsnamen *Proctochaeta hirticauda* festhalten. Der warzige Theil ist der einziehbare Rüssel oder Schlund.

ist, nicht als überzähliges Leuchtthier anzusehen, da er nirgends ihres Lichtes erwähnt. Viviani behauptet ferner zwar, dafs die Afterbüschel des *Branchiurus* rothes Blut führen, allein die Form ist zu deutlich eine Larve und die Abbildung zeugt nicht von sehr scharfer Auffassung. *Phosphorescentia Maris. Genua* 1805.

1806 gab die Gesellschaft der Wissenschaften zu Haarlem als Preisfrage für 1807 auf: Welches ist die Ursache der Phosphorescenz des Meerwassers? Gilbert's Annalen 1806. p. 126. Eine genügende Lösung scheint nicht erfolgt zu sein.

1806 bildete auch Abildgaard in der *Zoologia danica* Tab. 148, Fig. 1-3 einen Ringelwurm unter dem Namen *Nereis noctiluca* ab. Es läfst sich geschichtlich darthun, dafs Linné's gleichnamiges Thierchen einerlei mit dem von Griselini ist. Letzteres ist aber *Nereis phosphorans* von Adler und wahrscheinlich *Nereis cirrigera* von Viviani. Abildgaard's Thier hatte Schilder und scheint eine Species der Gattung *Polynoë*, nicht *Syllis*, wie Audouin vermuthet, zu sein. Übrigens wird des Leuchtens nicht erwähnt.

1807 erschien die Beschreibung von Peron's Reisen um die Welt in den Jahren 1800-1804. Im ersten Bande p. 38 befindet sich ein beachtenswerthes Capitel über das Meeresleuchten. Er sagt darin: *La phosphorescence appartient essentiellement à toutes les mers. — Tous les phénomènes de la phosphorescence des eaux de la mer, quelque multipliés, quelque singuliers qu'ils puissent être peuvent cependant être rapportés tous à un principe unique, la phosphorescence propre aux animaux et plus particulièrement aux mollusques et aux Zoophytes mous.*

Als Leuchtthiere erwähnt er p. 44 *Beroë macrostoma*, die auf Tafel XXXI, Fig. 1 abgebildet ist (= *Beroë capensis* Eschsch.), dann der *Stephanomia Amphitrites* Taf. XXIX, Fig. 5, deren Licht besonders glänzend war. Ferner des Leuchtens dreier Arten von *Salpa*, *S. cyanogaster* Taf. XXX, Fig. $3^a$, *S. anteliophora* Fig. $3^b$ und *S. vivipara* Taf. XXXI, Fig. 3. Auf Taf. XXX, Fig. 2 und Taf. XXXI, Fig. 2 hat er zwei Leuchtmedusen abgebildet, die *Cuvieria* = *Berenice rosea* Eschsch. und *Medusa panopyra* = *Pelagia panopyra* Eschscholz, ferner auf Taf. XXX, Fig. 1 das *Pyrosoma atlanticum*. Auch erwähnt er pag. 121 einer leuchtenden *Ophiura* von der Insel Bernier. Es leuchteten 5 Drüsen ihrer Scheibe. Er nennt sie *Ophiura phos-*

*phorea.* (Viviani's *Ophiura noctiluca* leuchtete strahlend vom Centrum nach den Radien hin.) Endlich befindet sich p. 485 die frühere Abhandlung über *Pyrosoma atlanticum* angehängt.

Gleich Anfangs nennt Peron eine grofse Menge von weniger bekannten Beobachtern des Meeresleuchtens, deren Namen aber sehr oft falsch geschrieben sind und die er wohl kaum selbst verglichen hat. Bei einigen der angeführten französischen Reisenden suchte ich umsonst nach der Stelle. Seine Landsleute werfen ihm auch die Liebhaberei einer Induction durch Citate, namentlich bei den Corallenverhältnissen vor. Doch mögen bei den Reisenden einzelne Beobachtungen noch aufzufinden sein, die man später nachtragen kann, wenn sie interessant genug sind.

In gleichem Jahre (1807) gab die physikalisch-mathematische Klasse des Pariser Instituts eine Preisfrage für das Jahr 1809: Durch Erfahrung zu bestimmen, in welcher Beziehung unter einander die verschiedenen Phosphorescenzen stehen und welche Ursache jeder Art zuzuschreiben sei, mit Ausschlufs der lebenden Thiere. Diesen Preis erhielt Dessaignes (vergl. 1809). Aber auch Placidus Heinrich ward durch sie angeregt, den Gegenstand in dieser Beziehung zu bearbeiten, und seine Concurrenzschrift erhielt, wie er 1811 pag. IX der Vorrede sagt, den zweiten Platz, obschon er nicht undeutlich der Meinung zu sein scheint, dafs sie wohl noch andere Berücksichtigung verdient habe ([1]).

---

([1]) *a.* 1807 machte Illiger eine Abhandlung über die leuchtenden Elateren bekannt. Er glaubt die älteste Spur bei Marcgrav zu finden und zählt 16 Arten, darunter 11 ganz neue, auf; nämlich 1) *Elater noctilucus* L. Fabr. aus Brasilien, Peru, Cayenne; 2) *Lampadion* Illig. aus Bahia; 3) *retrospiciens* Illig. aus Para in Brasilien; 4) *phosphoreus* L. Dej. aus Para in Brasilien; 5) *lucidulus* Illig. aus Peru; 6) *nictitans* Illig. aus Para; 7) *Lucernula* Illig. aus Siara in Brasilien; 8) *Speculator* Illig. aus Siara; 9) *Janus* Illig. aus Siara; 10) *pyrophanus* Illig. aus Bahia; 11) *luminosus* Illig. von den amerikanischen Inseln; 12) *lucens* Illig. aus Bahia; 13) *exstinctus* Illig. aus Para; 14) *ignitus* Fabr. aus Cayenne und Para; 15) *Cucujus* Mouffet aus St. Domingo und Virginien; 16) *lucifer* Voet. Vaterland unbekannt.

Neue Beobachtungen über das Leuchtvermögen hat er bei keiner Art zufügen können, er hat nur aus den ähnlichen Flecken und vertieften Stellen auf ähnliche Thätigkeit geschlossen. *E. noctilucus*? ist von Browne und Sloane als leuchtend beobachtet worden, und dann scheint der *E. luminosus* nach p. 150 von Illiger als einer der lebend beobachteten angesehen zu werden. Auch läfst sich glauben, dafs das abgebildete Specimen des *E. Cucujus* von Mouffet mitgebracht wurde, weil es geleuchtet hatte. Bei den neueren Arten ist es aber eben so wahrscheinlich, dafs sie am Tage aufgerafft und getödtet wurden. Spä-

1808 erschienen die beiden gekrönten Preisschriften von Link und Heinrich über die Natur des Lichtes, welche durch die Petersburger Preisfrage vom Jahre 1804 auf das Jahr 1806 hervorgerufen waren.

Link rechnet darin die leblosen, nicht immer faulen, organischen Leuchtsubstanzen unter die Lichtmagnete und ist der Meinung, dafs die Erscheinung mit dem Leuchten durch Erhitzung die gröfste Analogie habe. „Wärme ist hier wie dort, sagt er, das Mittel zum Leuchten" (p. 80). — Alles Leuchten des Seewassers in der Nordsee, im Kanal wie an den englischen und spanischen Küsten habe er bedingt gefunden durch runde $\frac{1}{2}'''$ grofse durchsichtige, gallertige Körperchen, an denen eine starke Lupe keine äufseren Gliedmaafsen erkennen lasse. Es schienen ihm Eier von Medusen zu sein p. 83. (Wahrscheinlich also war es wieder *Noctiluca scintillans.*)

1809 erklären Peron und Lesueur in ihrer Systematik der Medusen, dafs ein grofser Theil dieser Zoophyten phosphorisch sei, erwähnen es aber nur speciell bei *Aequorea phosphoriphora* p. 336 und bei *Aurellia phosphorea* (*Pelagia*) p. 359. *Annales du Mus. d'hist. nat.* XIV. (¹)

---

tere Beobachter haben jedoch noch mehrere Arten ausdrücklich beobachtet und bezeichnet. Pag. 143 leugnet Illiger das Leuchtvermögen der *Lampyris hemiptera.* Magazin d. Berlin. Gesellsch. Naturf. Freunde 1. B. p. 141.

*b.* Als Nachtrag zu Illiger's Abhandlung gab der Graf Hoffmansegg eine Mittheilung über das Leuchten der Fulgoren. Sieber, sein fleifsiger Reisender für Insecten in Brasilien, hat das Leuchten der *Fulgora laternaria,* obschon er sie zahlreich gesammelt, eingeschickt und beobachtet hat, ausdrücklich so wenig als das dortiger anderen Arten (*F. Diadema*) gesehen. Die europäischen Fulgoren *F. europaea* und *pannonica* Hoffmansegg. leuchten nicht. Die Darstellungsart der Merian ist etwas unklar, ihre Beobachtung zum Theil erweislich unrichtig, aber Grew (1681), die Merian (1726) und Stedmann (1804) behaupten das Leuchten. Ebenda p. 152. (Vergl. Richard und Olivier 1792, nebst Langsdorf 1811, und Spix und Martius 1831, welche es, wie Sieber, leugnen.)

*c.* 1807 machten die Pariser Chemiker Fourcroy und Vauquelin als Resultat ihrer Untersuchung der Milch (der männlichen Samendrüsen) der Flufsfische bekannt: *Phosphor est un élément essentiel de la laite du poisson.* Sie behaupten 1) Fischmilch (der Flufsfische) sei eine animalisch phosphorische Mischung (*mixte animal phosphuré*), welche durch den Phosphor charakterisirt sei. 2) *La decouverte du phosphore à l'état de combustible dans les corps organisés appartient toute entière à MM. Fourcroy et Vauquelin.* 3) Sie halten es dadurch für tief begründet, dafs dieser Phosphor Einflufs auf das Leuchten der Fische habe. *Annales du Mus.* X.

(¹) 1808. Hermbstädt sammelte 200 Stück Johanniskäfer im Mai. 80 Stück in einer dünnen weifsen Glaskugel erlaubten noch nicht bei diesem Licht zu lesen. In reinem Sauer-

1809 sagt Dessaignes in seiner gekrönten Preisschrift: *De la phosphorescence par insolation:* Die spontane Phosphorescenz sei ein Verbrennen, wobei sich Wasser und Kohlensäure bildet. — Über das Meeresleuchten erklärt er sich p. 34: Es gebe ein abgesondertes und ein zusammenhängendes (*discrete et continu*); das erstere gehöre kleinen lebenden Thieren (Mollusken oder Fischen) an, welche leuchtenden Schleim ausschwitzen, das zweite werde durch solchen aufgelösten Schleim im Wasser bedingt. Das lebendige Leuchten inhärire einem Safte in durchsichtigen Behältern. Dieser Saft mit fest gewordenem, gebundenen, aber nicht combinirten Oxygen, welches die Branchien oder Luftröhren geliefert haben, versehen, verlange zum Leuchten Bewegung. Die Willkühr der Ausdehnung und Zusammenziehung bedinge das periodische Leuchten. *Journal de Physique* Vol. 69, 5.

1810 gaben die Beobachtungen von Macartney neues Interesse. Dieser Gelehrte revidirte die inedirten Zeichnungen und Manuscripte mehrerer Weltumsegler bei Sir Joseph Banks in London und verband damit eigene Beobachtungen bei England. Seine Resultate waren folgende: Zuerst leugnet er vielen Beobachtungen vom Leuchten ihre Richtigkeit ab. Die Fische *Tetraodon Mola, Coryphaena Hippuris, Mullus, Clupea Sprattus, Scomber Scomber* und *S. Pelamys* (*Bonite*) leuchten lebend nicht. *Lepas, Murex, Chama, Asterias* leuchten nicht. *Cancer Pulex* leuchte nicht. *Scolopendra phosphorea* sei fabelhaft und das so seltene Leuchten des Regenwurms sonderbar.

Die früher von Banks bei Brasilien beobachteten Leuchtthiere fand er in Zeichnungen vor und theilt die Abbildungen mit. Es sind ein Krebs-

---

stoffgase verstärkte sich das Licht nicht, aber es dauerte länger als in gemeiner Luft. — Er hält es für den Ausflufs eines eigenen leuchtenden Fluidi, welches durch den Act des Lebens erzeugt werden müsse. Er vermuthet, es sei eine Verbindung von Phosphor mit etwas anderem, das ihn vor dem Entzünden schützt, aber sein Leuchten nicht hindert. — Er kannte einen thüringischen Bauer, der beim Schwitzen allemal leuchtete, und scheinbar überall wahren Phosphor entwickelte. p. 252. — Das Leuchten fauler Krebse, fauler Cadaver auf Schindangern und Hochgerichten in warmen Sommernächten sei eine allgemein bekannte Erscheinung, so dafs man sich öfters davon überzeugen könne. Er habe auch faule Austern und faulen Käse leuchten gesehen, Ebenda. Auch todte Schellfische sah er leuchten. p. 254. — Er macht darauf aufmerksam, dafs todte Fische, ehe sie faulen, leuchten, und so lange schwerer sind als das Wasser und zu Boden sinken, dafs sie aber, wenn sie faulen und schwimmen, nicht mehr leuchten. Magaz. der Berl. naturf. Fr. II, p. 249.

chen, *Cancer fulgens*, und eine Meduse, *Medusa pellucens* (*Pelagia Tiles.* = *Chrysaora*).

Der Capitain Horsburg beobachtete im arabischen Meere zwei sehr kleine funkelnde Leuchtthierchen, die er für *Monoculos* erkannte und deren einem er den speciellen Namen *Limulus noctilucus* gab. Die Zeichnung bei Banks wird mitgetheilt. Tilesius erklärt sie für *Oniscus fulgens* und eine *Cyclops*-Larve. Eigene Beobachtungen machte M. an den englischen Küsten von Kent in Herne Bay. Es waren besonders 3 Leuchtthiere zu unterscheiden, die er *Beroë fulgens*, *Medusa* (*hemisphaerica var.*) *lucida* und *Medusa scintillans* nennt. Letztere war die kleinste und einflufsreichste, kugelförmig, durchsichtig, farblos, kaum sichtbar, wie der kleinste Stecknadelknopf (1). Im September 1805 waren in Herne Bay nur die beiden Medusen, keine *Beroë*. Im Juni 1806 reiches Meerleuchten durch *Medusa scintillans* (die kleinere). In einem Gefäfse lebten sie 25 Tage lang, ohne gröfser zu werden. Er fand dieselbe an den Küsten von Sussex zu Tenby und Milfordshaven, auch in den Buchten von Dublin und Carlingford in Irland. Im September 1806 fand er zu Sandgate nur *Beroë fulgens*, so klein wie *Medusa scintillans*, und im April 1809 fand er diese wieder zu Hastings, aber von der Gröfse von 2″ bis zu der eines Stecknadelkopfs. Er glaubt daher, dafs Mitchill in Newyork dasselbe Thier beobachtet habe. In Herne Bay sah er einen plötzlich aufleuchtenden Lichtstrom, veranlafst durch *Medusa scintillans*, von 18 Fufs Breite und $1\frac{1}{2}$ englische Meile Länge. Das Licht der Wellen war so stark, dafs er den Bedienten in einiger Entfernung erkennen konnte.

Eine Untersuchung der früheren Beobachtungen leitete ihn darauf, dafs Bajon, Le Roy, Forster, Langstaff und Mitchill in den verschiedensten Meeren ebenfalls wohl die *Medusa scintillans* als Haupt-Leuchtthier bezeichnet hätten, und eine in Banks *Museum* befindliche Abbildung von Forster's Thierchen, die er mittheilt, bestätigt es. Er fand ferner, dafs alle die, welche Phosphor, Fäulnifs, Lichteinsaugen oder Electricität als Ursache des Meerleuchtens angegeben hätten, nicht hinlängliche, auf Ver-

(1) Tilesius hält es für junge Brut, die er in Peter-Pauls-Hafen auch gesehen, aber nicht für der Mühe werth gehalten zu beachten. p. 18. (Es war aber fast deutlich *Noctiluca miliaris* von Suriray.)

Bei den Beroën scheint Macartney mehrere Arten für eine zu halten.

suche gestützte Gründe dafür beibrachten und dafs die bewährten Principien der Physik jenen Annahmen widersprächen. Somit hält er denn die *Medusa scintillans* für allgemeinste Ursache des Leuchtens der See um England und vielleicht in allen Meeren. *Philos. Transact.* 1810. p. 258. Gilbert's Annalen 61, p. 1. 1819. mit zu scharfen Anmerkungen von Tilesius.

Ferner: Das Leuchten fände sich nur bei Mollusken, Insecten, Würmern und Zoophyten. Bei den Mollusken und Würmern gebe es nur je eine einzige Art: *Pholas dactylus* und *Nereis noctiluca*; bei den Insecten 8 Gattungen: *Elater, Lampyris, Fulgora, Pausus, Scolopendra, Cancer, Lynceus, Limulus.* Bei den Zoophyten leuchten nur *Medusa-*, *Beroë-* und *Pennatula*-Arten. *Pyrosoma* hält er für eine *Beroë,* Riville's Thier für einen *Lynceus*; bei beiden widerspricht mit Recht Tilesius.

Er untersuchte die Lichtorgane bei *Lampyris* (*splendidula*?), tadelt die Beobachtungen und Abbildungen von Razoumowsky und fand bei andern (ausländischen) *Lampyris*-Arten die 2 leuchtenden Beutelchen nicht. Er untersuchte *Elater noctilucus* und *ignitus* (lebend oder todt?) und schreibt letzterem einen schwächeren Glanz zu. Das Leuchten der *Fulgora* hält er für sicher und beschreibt die Structur der Kopfblase und deren Öffnungen an der Basis. Corradori's Bewegungsapparat im Leuchtorgan der *Lampyris* fand er nicht, auch keinen andern Regulator. Stärkere Nerven oder besondere Lichtwege fand er ebenfalls nicht daran. Bei *Scolopendra electrica* fand er das Licht in einer vom Thiere über seine Oberfläche ergossenen sehr feinen Flüssigkeit, die auf Glas unsichtbar war. Über die Natur des thierischen Lichtes machte er Versuche mit *Lampyris* (*splendidula*?) und *Medusa hemisphaerica,* bei letzterer auch mit Electricität. Er schliefst:

1) Nur die einfachst organisirten Thiere, meist Seethiere, leuchten.
2) Alle leuchten periodisch.
3) Träger des Lichtes ist eine besondere Flüssigkeit, die bald in besondern Organen, bald allgemein verbreitet ist.
4) Im lebenden Körper leuchtet diese Substanz intermittirend, nach der Willkühr des Thieres, isolirt ununterbrochen bis zum Verlöschen, läfst sich aber durch Reibung, Stofs, Wärme wieder erwecken.
5) Die Leuchtsubstanz ist vom Phosphor sehr verschieden, unentzündbar, verliert beim Trocknen und in starker Hitze das Licht, büfst beim

Leuchten nichts an Gewicht ein, erfordert kein Sauerstoffgas, dauert auch in andern Gasarten fort.

6) Es wird in den lebenden Thieren durch lange Fortdauer oder Wiederholung nicht erschöpft, durch Aussetzen ans Tageslicht nicht verstärkt, ist von keiner äufsern Quelle abhängig, sondern inhärirt als eine Eigenschaft einer besonders organisirten thierischen Substanz oder Flüssigkeit.

7) Das Licht des Meeres wird stets von lebenden Thieren erzeugt, am häufigsten von *Medusa scintillans*. Grofse dichte Massen an der Oberfläche vereint können eine blitzartige Erscheinung hervorbringen. Ihre grofse Menge giebt dem Meerwasser eine gröfsere specifische Schwere.

8) Das Leuchten der Thiere scheint nur bei den fliegenden Insecten zur Lebensöconomie zu gehören, um sich des Nachts zur Begattungszeit zu finden. Ebenda 1810. bei Gilbert p. 114 seq. 1819.

Der Chirurg Langstaff fand zwischen Neuholland und China das zum Erschrecken milchweifse nächtliche Meerwasser, welches bei 70 Klafter keinen Grund zeigte, durch wasserhelle Thierchen erzeugt, von der Gröfse eines Stecknadelknopfes, die in 3 Zoll Länge kettenartig an einander hingen. Macartney hält sie für *Medusa scintillans*, indem er Herrn Langstaff die letztere in Weingeist zeigte und dieser sie für sein Thierchen erkannte. Ebenda. (Tilesius hält es für Salpen; ich werde später darauf zurückkommen.) Vergl. Tilesius 1819.

1810. Risso bemerkt in seiner *Ichthyologie de Nice* p. 55: *Chimaera arctica* Lac. (*monstrosa* L.) schwitze aus den Poren der Schnautze einen leuchtenden Schleim aus. Ferner p. 61: *Cephalus Mola* (*Orthragoriscus*, *Tetraodon Mola*), *La Lune* genannt, habe unter der Haut eine weifse phosphorescirende Substanz, womit er im Wasser leuchte. Pag. 210 sagt er von *Trigla Lucerna: Les Trigles brillent pendant la nuit d'une lumière phosphorique, semblables à des étoiles flamboyantes, ils tracent autour d'eux d'immenses sillons de lumière* ([1]).

---

([1]) *a.* 1810. C. Scherf theilt in Kopps Jahrbuch der Staatsarzneikunde Jahrgang 5, p. 135 nach Treviranus 1818 einen zweiten Fall von Selbstverbrennung eines männlichen Brantweintrinkers mit.

*b.* Prevost theilt Beobachtungen und Übersichten des Leuchtens der thierischen Augen mit. Bei Katze, Hund, Schaaf, Ochse, Pferd, Steinmarder, mehreren Schlangen und ei-

1811 findet Dessaignes, dafs das Wasser durch starke Compression leuchtet. (Auf das Meeresleuchten ist diefs jedoch nicht anwendbar, weil nicht beim gröfsten Sturme das Leuchten am stärksten ist, sondern gar nicht existirt, auch solche Bewegung keine Compression ist.) *Journ. de Phys.* 1811. p. 44.

1811 erschien die vermehrte Concurrenzschrift um den Preis des Pariser Instituts für 1809 vom Professor Heinrich in Regensburg, welcher jedoch die von Dessaignes vorgezogen worden war. Derselbe hatte schon den Preis der Münchener Akademie für 1788 gewonnen und seitdem auch noch für denselben Gegenstand einen aus Leipzig, einen andern aus Petersburg erhalten. Es existirt nach ihm ein Lichtstoff (p. 75). Die Augen vieler Thiere sind natürliche Phosphoren und die Hauskatze trägt ihre Leuchte mit sich herum, doch genügt manchmal feine Reizbarkeit der Sehnerven zum Sehen des Nachts (p. 77). Das Leuchten lebender Geschöpfe und der See ist absichtlich übergangen, weil es ihm an Beobachtung fehlte (p. 8). Die Phosphorescenz der Körper, erste Abtheilung. 1811. Sämmtliche 5 Abhandlungen sind 1820 zusammen gedruckt und zugleich die Übersetzung von Dessaignes Abhandlungen angehängt (1).

---

nigen Insecten (*Spinx Atropos*) sah er leuchtende Augen. Er glaubt nicht mit Dessaignes (*Journal de Physique* 1809) an Insolation, auch nehmen nach Dessaignes selbst Flüssigkeiten und sehr feuchte Körper kein Licht an. Ganz im Dunkeln leuchten Katzen- und Eulenaugen nicht. Nur die Thieraugen leuchten, welche ein *Tapetum lucidum* (Glanzhaut) haben, daher sollte der Mensch, Affe, Hase, Kaninchen, Schwein und die Vögel gar nicht leuchten. Der Mensch habe auch nur sehr schwaches Licht, Schwein, Hase, Kaninchen gar keins, Schaaf, Ochse, Pferd leuchten oft, Vögel nicht. Dafs das Licht einen Affect der Thiere bezeichne, leugnet er gegen Dessaignes. Er sah 2 Steinmarder 15-20 Minuten nach ihrem Tode leuchten, auch leuchteten die Augen einer jungen Natter, die er vorzeitig aus dem Ei nahm, und die mithin leidenschaftslos (?) gewesen sei. — Das Licht wirke chemisch, nicht durch Anstofs. p. 209. Das Licht des Katzenauges sei nicht phosphorisch, sondern reflectirtes Licht, es sei unabhängig von der Willkühr des Thieres, es zeige sich nicht in absoluter Dunkelheit, es könne auch endlich doch den Thieren nie zum Sehen helfen, weil es subjectiv sei und nicht von den äufseren Gegenständen ins Auge komme. *Bibliothéque britannique sc. et arts* T. 45, p. 196. 1810.

*c.* 1810. Nach Dessaignes Versuchen ist Phosphorescenz durch Bestrahlung nicht die Folge eines Lichteinsaugens, sondern rührt von einem durch die abstofsende Kraft des Lichts in Bewegung gesetzten electrischen Fluidum her, dessen Träger eingemengtes nicht combinirtes Wasser ist.

Die Oberhaut seiner Finger leuchtete durch Insolation. *Journal de Phys.* 1810.

(1) *a.* 1811 erschien Pallas *Zoographia rosso asiatica.* Er sagt p. 14. Die Thier- und Menschenaugen leuchten deshalb, weil im Auge allein die electrische Nervensub-

1812. Tilesius theilt in Krusenstern's Reise seine Beobachtung des Leuchtens der Seeblasen (*Physalia*) mit. Man hielt auf dem Schiff immer die gröfsten Feuermassen für Physalien, weil man sie im Segeln, der Senkfäden halber, nie fangen konnte, was mit Pyrosomen gelang. (Jene Lichter konnten aber mithin auch Medusen mit langen Senkfäden gewesen sein.) Seeblasen in Gefäfsen, lebend, leuchteten nicht. Th. III, p. 70.

1812. In der 2ten Abhandlung über die Phosphorescenz der Körper behandelt Heinrich das Leuchten durch äufsere Wärme. Das Leuchten verbrennlicher Körper besteht gar oft in einem schwachen Verbrennen, allein eben so zuverlässig giebt es ein Leuchten mit Temperaturerhöhung von aufsen ohne Verbrennen (p. 245). Er rechnet dahin das Leuchten des Phosphors unter Wasser u. dergl. Ferner giebt es ein Leuchten durch chemische Wärme-erregung im Innern. — Phosphorescenz durch äufsere Erwärmung ist Entweichung des durch eindringenden Wärmestoff frei gemachten Lichtstoffs. Bei Lichtentwicklung durch Insolation wäre nicht Licht durch Licht ausgetrieben, sondern das Licht wirke auf die Säure, und Leuchten sei Folge der Entsäurung. Er hält das frei werdende Licht für einen Bestandtheil der Säure (p. 265).

Die Oberhaut seiner Finger wurde durch Insolation leuchtend, was schon Beccari beobachtet habe, auch Dessaignes sah. p. 128 (1).

---

stanz frei liegt und sichtbar ist. *Haec ignea acies forte nudum electrum retinae nervosae! caet.* (Wogegen das Leuchten todter Thieraugen zu sprechen vielleicht nur scheint.)

*b.* In gleichem Jahre fand Vauquelin, dafs das Gehirn bei Menschen und Thieren mehr als 1 Procent wahren Phosphor enthalte. *Annales du Mus.* XVIII, p. 232. vergl. 1650.

*c.* Kopp. Ausführliche Darstellung und Untersuchung der Selbstverbrennungen des menschlichen Körpers. 1811, nach Treviranus 1818.

*d.* 1811 schrieben Emmert und Hochstedter über die Entwicklung der Eidechseneier, und bemerken, dafs sie nie ein Leuchten derselben, auch nicht bei Eiern des *Coluber Natrix* sehen konnten, allein der Aufseher des Naturaliencabinets in Bern, Lienert, habe es beobachtet. Reil's Archiv X, 1811, p. 85.

*e.* Gruithuisen erwähnt in seiner Organozoonomie, dafs nach Le Roy Menschen durch Phosphorgebrauch leuchtend wurden, und dafs stehendes Blut phosphorescirte. p. 22 und p. 154.

(1) *a.* 1812. Langsdorf erzählt im 2ten Theile seiner Reise um die Welt, dafs in Californien ihm ein Geistlicher versicherte, der entsetzlich stinkende Harn der *Viverra Putorius* leuchte im Finstern, selbst noch im Glase stehend. p. 184.

*b.* 1812 lieferte Dr. Sachs, Professor der Medicin in Erlangen, ein Albino, eine Selbstbiographie über seinen Zustand. Er und seine Schwester hatten phosphorescirende Au-

1814 erschien der erste historische Theil von Alexander v. Humboldt's grofsem Reisewerke. Er hatte seine Aufmerksamkeit auch auf das Meeresleuchten gewendet. Am 12ten zum 13ten Juni sah er auf der Reise von Teneriffa nach Brasilien *Medusa aurita* Baster, *M. pelagica* Bosc und *M. hysoscella* Vandelli durch Erschütterung leuchten. p. 79. Setzt man Medusen auf einen zinnernen Teller und schlägt daran, so leuchten sie. Beim Galvanisiren entsteht das Leuchten im Moment, wo die Kette geschlossen wird, wenn auch die Erreger nicht unmittelbar im Contact mit dem Thiere sind. Die Finger, welche sie berühren, leuchten 2-3 Minuten fort, wie bei Pholaden. Reibt man Holz mit Medusen und hört der Ort dann auf zu leuchten, so bringt ein Überfahren mit der trocknen Hand das Leuchten wieder, aber nie zweimal, obschon die Stelle feucht bleibt. Dann heifst es: ,,Ist das was das Leuchten begünstigt, eine milde Wärme-Erhöhung, oder ersteht das Licht wieder, weil man eine neue Oberfläche schafft und die animalischen Theile, welche Phosphor-Wasserstoffgas zu entbinden vermögen, mit der atmosphärischen Luft in Berührung bringt? Ich habe durch Beobachtungen im Jahre 1797 festgestellt, dafs das leuch-

---

gen, am Tage sowohl als Nachts. Es schossen periodisch zolllange Strahlen hervor. Am stärksten leuchteten sie im Zustande des Nachdenkens, im Sommer häufiger als im Winter. p. 52. Sie selbst hatten keine Empfindung dieses Lichtes, welches aber die Mutter beim Säugen erschreckte. p. 56. Das Finstre sahen sie auch finster. *Historia duorum Leucaethiopum.*

*c.* Gruithuisen erkennt kein selbstthätiges Leuchten der Augen an. Er sah auch abgeschnittene Katzenköpfe und ausgeschnittene Augen leuchten. Er erklärt es blofs für Lichtbrechung, Reflexion und Opalisiren. Beiträge zur Physiogn. u. Eautogn. p. 199. 1812.

*d.* Dr. Steinbuch ,,über den eigenthümlichen Lichtprocefs der Netzhaut des Auges" glaubt, die Katze sieht das unläugbar physische Licht ihrer Augen selbst. Er hält das Leuchten für einen selbstthätigen Lichtprocefs der Netzhaut aller thierischen Augen, und für eine Art von Electricität durch Reibung und Druck erzeugt. Hufeland's Journal der pract. Arzneikunde B. 35, I, p. 54. 1812. Vergl. 1811.

*e.* 1812 fand man im Dorfe Morigny bei Etampes die Überreste einer zu Asche verbrannten Frau, der Wittwe Paris, welche an Epilepsie gelitten hatte, aber nie trunksüchtig gewesen war. *Journal de Médecine par Sedillot.* 46. B. nach Treviranus 1818.

*f.* 1813. Pictet und Jurine in Genf sahen ihren eigenen Urin leuchtend. *Journal général de Médec. par Sedillot* T. 48, Sept. 1813, nach Treviranus Biol. V, 117.

*g.* In gleichem Jahre wiederholte und vermehrte Dessaignes die Erfahrungen über das Leuchten beim plötzlichen Aufheben der Continuität fester und elastischer Körper. Druck und Expansion, meint er, erregen das in den Körpern verborgene Licht. *Journal de Physique.* Gilbert 1815. p. 310.

tende Holz im Wasserstoffgase und im reinen Stickstoffgase erlischt und dafs die kleinste Blase von zutretendem Sauerstoff es wieder erleuchtet. Diese Thatsachen, wozu ich späterhin noch andere fügen werde, leiten zur Enthüllung der Ursache des Meeresleuchtens und der besondern Wirkung, welche der Wellenschlag auf die Entstehung des Lichtes ausübt."

1814 gab auch Tilesius in den Annalen der Wetterauer Gesellschaft die erste Lieferung seiner beobachteten Leuchtthiere des Meeres. Es sind 28 Arten. Er ist überzeugt, dafs ihm noch tausende fehlen (p. 362). Die von ihm beobachteten Leuchtthiere sind: 1) *Telephorus australis* = *Pyrosoma atlanticum*, 2) *Salpa cornuta*, 3) *S. Rathkeana*, 4) *S. appendiculata*, 5) *S. punctata*, 6) *S. septemfasciata*, 7) *S. sociata*, 8) *S. Horneri*, 9) *S. truncata*, 10) *S. caudata*, 11) *Beroë Espenbergii*, 12) *B. japonica*, 13) *B. ovata*, 14) *B. micans*, 15) *B. Campanula*, 16) *Medusa saccata s. marsupiformis*, 17) *Nereus Hydrachna* (*N. Hydraster* = *Actinia pusilla* Swarz sei eine andere Art dieser Gattung), 18) *Mammaria adspersa*, 19) *Gleba pseudohippopus*, 20) *G. crispa*, 21) *G. crystallina*, 22) *G. deformis*, 23) *G. spiralis*, 24) *G. Conus*, 25) *Leucophra echinoides*, 26) *Trichoda granulifera*, 27) *T. calva*, 28) *T. triangularis*. (Die *Salpa*-Arten lassen sich grofsentheils auf damals bekannte beziehen, die 3 letzteren könnten nach Meyen's Meinung Diphyen sein. In der Übersichtstabelle sind die Synonyme, auch der übrigen Formen, von mir angezeigt. *Mammaria* und *Gleba* sind keine Infusorien, erstere vielleicht eine Meduse, die letzteren Formen sind wohl ebenfalls Fragmente von Diphyen gewesen, wofür auch Eschscholz *Gleba*-Formen ansieht.) B. III, p. 360.

In einem Briefe an Gilbert 1819, B. 61, p. 153 meldet Tilesius, dafs die Wetterauische Gesellschaft die Tafeln, welche er deshalb, weil sie im Krusensternschen Atlas etwas verzeichnet wären, für jene Schriften noch einmal gezeichnet, nicht geliefert habe. Zwei Tafeln sind aber wirklich geliefert, doch nur Mollusken, Medusen und Infusorien, keine Insecten. Die Hauptübersicht von Tilesius Beobachtungen über das Meeresleuchten ist in Gilbert's Annalen B. 61, wo er auch anzeigt, dafs er die 1810 in Krusenstern's Reise (Vol. I, p. 60) versprochene Übersicht seiner Beobachtungen für den 4ten Band nicht in demselben mittheilen werde. Vergl. 1819.

1814 theilt Home Beaufort's Beobachtung einer leuchtenden *Dagysa vitrea* mit, welche Eschscholz 1829 für eine *Diphyes* erklärt. Er sah

sie 1808 im Südmeere und sagt dabei: er habe meist bemerkt, dafs wenn die See mehr als gewöhnlich leuchte, ein leichter Wind (*breeze*) eintrete, und obwohl Leuchttheilchen von ihm in allen Theilen des Oceans gesehen worden, so scheinen doch die grofsen Leuchtmassen (*large brillant spots*) auf die heifse Zone beschränkt. (Es geht hieraus hervor, dafs beim Leuchten selbst Windstille war) ([1]). *Lectures on comp. Anat.* Vol. I, p. 367.

1815 war das für Naturforschung allerdings interessante Jahr, wo Savigny, Desmarest und Lesueur die wahre Natur der Botryllen und Pyrosomen erkannten, dafs es nämlich den Polypenstöcken gleiche Anhäufungen sehr kleiner zusammen verwachsener Ascidien (Schnecken) wären. Das Pariser Institut hat entschieden, dafs die 3 Gelehrten es gleichzeitig gefunden, weil sie es gleichzeitig bekannt machten, obwohl Savigny es früher gefunden zu haben scheint. Kaum so wichtig wären jetzt Wirbelthierstöcke.

Lesueur entdeckte zu dem *Pyrosoma atlanticum* 1813 das *Pyrosoma elegans* und 1815 das *P. giganteum* von 14 Zoll Länge, beide bei Nice, und sagt, dafs diese Thiere alle ausgezeichnet phosphoresciren. *Bulletin de la soc. philom.* 1815. p. 70. Den innern Bau dieser Thiere erläuterte Savigny noch klarer und sehr vollständig mit vortrefflichen Abbildungen nach todten Exemplaren, die er von Cuvier erhielt. *Mémoires sur les animaux sans vertèbres* 1816.

1815 wurden die Beobachtungen von Bladh über das Phosphoresciren des Meerwassers in den Göttinger gelehrten Anzeigen aus den Abhandlungen der schwedischen Akademie von 1807 p. 302 mitgetheilt. Er nimmt 6 verschiedene Arten an: 1) sternähnliches, oder als viele einzelne Punkte, durch vom Boden der See sich erhebende schleimige Luftbläschen entstehend, 2) gröfsere abgerundete Massen am Steuer der Schiffe, der Aussage der Schiffer nach: Medusen, 3) wurmartiges Leuchten neben dem Schiffe durch Luftblasen, die oft wie Seegeschöpfe aussähen, 4) unförmliche starke Lichtmassen in der Nähe des Landes, durch schleimige, fettige Substanzen; 5) Meerblitzen; 6) Leuchten von Seegeschöpfen. Das

([1]) 1814 spricht Treviranus im 4ten Bande seiner Biologie p. 604 von leuchtendem Urin. Henkel's Citat ist ein Irrthum, denn dieser schrieb über den *Sudor phosphorascens materiae phosphori argumentum. Acta Acad. Cur.* V, 332. 1740. Ferner erwähnt er einer Beobachtung von Hufeland über leuchtenden Urin, die nach ihm Rudolphi wohl irrig Hermbstädt zuschreibt. Ich habe die Stelle nicht auffinden können.

allgemeine Leuchten des Meeres sei hauptsächlich von schaumähnlichen Substanzen der Oberfläche und von aufsteigenden phosphorischen Gasarten. (Dieser Aufsatz enthält offenbar wenig Beobachtung, aber viel Theorie.) *Nya Vetenskaps Handlingar* XXVIII.

1815 beschrieb Tilesius in den *Actis petropolitanis* die von ihm beobachteten krebsartigen Leuchtthiere von Kamtschatka, ohne mit Klarheit die leuchtenden Formen anzugeben. Nur *Cyclops armatus* und *C. inermis* sind als leuchtend angezeigt und abgebildet. Er sagt dabei: *Complura denique Entomostraca pusilla et microscopica profecto nova noctiluca describenda essent, quae vero, cum speciebus multo grandioribus ex Herbstii cel. aliorumque iconibus jam cognitis similitudine ac forma fere congruerent et eandem ob caussam non delinearentur, silentio praeterire oportet.* Im Allgemeinen, sagt er, leuchteten nie kurzschwänzige, nur langschwänzige Krebse.

1815 gab auch Oken seine Bemerkungen zu Macartney's Ansicht des Meeresleuchtens in Schweigger's Journal XII, 353. Er giebt zu den früheren Beobachtungen folgende Synonyme: *Medusa pellucens* Banks = *Aurellia; M. phosphorica* Spall. = *Aurellia; Cancer fulgens = Palaemon s. Crangon; Limulus noctilucus = Cyclops s. Talitrus s. Corophium; Med. hemisphaerica = Oceania; Med. scintillans = Oceania microscopica s. O. tetranema; Beroë fulgens = Idyae species?*

Er selbst machte auf der Insel Wangeroog an der Nordseeküste Beobachtungen, indem er sich ein halbes Jahr dort aufhielt. Jeder aus dem Wasser gesprungene Tropfen leuchtete. Mit Ruthen gepeitscht gab das Wasser im Gefäfs mehrere Nächte dieselben Funken. — Medusen leuchten, aber nicht jedes Leuchten komme von Medusen. — Die thierische Substanz gehöre als Urschleim zur Mischung des Meerwassers und gebe den unangenehmen Geschmack. — Das allgemeine Leuchten komme nicht von Thieren, sondern vom Wasser selbst. Doch gehöre es mit dem Leuchten der Thiere in eine Rubrik und es sei kaum der Mühe werth, dafs man darüber streite.

Oken sagt, dafs er damals nicht in einer Verfassung war, in der er hätte genaue mikroskopische Untersuchungen anstellen können. Diefs und der Mangel eines Versuchs, dieselbe Erscheinung an filtrirtem Seewasser zu prüfen, schwächen wohl die entscheidende Kraft der Beobachtung. Auch ist es nicht die geringe Gröfse dieser Thierchen, welche sie oft übersehen läfst,

sondern noch weit mehr ihre völlige Durchsichtigkeit. Sogar zollgroſse Meliceerten konnte ich selbst zuweilen in einem Glase Wasser lange übersehen.

Bald darauf erschien, durch Oken's Ansicht veranlaſst, ein kurzer Aufsatz vom General-Lieutenant Helvig in Gilbert's Annalen 1815, p. 126. Auch H. sah weder im schwarzen Meere bei Constantinopel, noch an den italienischen Küsten Thiere als Ursache des Leuchtens. Er hält die groſsen Meere für Lichtmagnete und räth zu dem Versuche, künstliches Seewasser durch die Sonne bescheinen zu lassen.

1815 gab Prof. Heinrich seine dritte Abhandlung über die Phosphorescenz heraus, welche die organischen Verhältnisse umfaſst. Dieses Werk ist ein äuſserst reichhaltiger, etwas zu breiter Codex, besonders für den physikalischen und chemischen, weniger für den physiologischen Theil der Erscheinung. Das Ganze ist nach den Erfahrungen, Versuchen und Theorieen geordnet und mit vielen eigenen Beobachtungen durchwebt.

Rücksichtlich des Leuchtens des Holzes bemerkt der Verfasser: 1) daſs alle hochstämmige Holzarten leuchten. Er zählt deren 14 auf; von ihm zuerst beobachtet sind: Birke, Erle, Tanne, Weiſstanne und Nuſsbaum; 2) Stammholz, das Innere der Rinde, Äste und Wurzeln leuchten. 3) Die noch frischen tiefen Pfahl- und Seitenwurzeln der Wurzelstrünke der Bäume in den Keller gelegt leuchten immer, auch Rinde von gesunden Ästen. Man kann sich es dadurch, daſs man die noch nicht ganz faulen Wurzeln fauler Stämme in den feuchten Keller legt, leicht bereiten. 4) Die bedeckten Wurzeln faulen von auſsen nach innen, sind daher oft äuſserlich leuchtend, die Stämme faulen immer (?) von innen nach auſsen, leuchten daher selten. 5) Das Leuchten des Holzes tritt viel früher ein als die wahre Fäulniſs, gesundes und vegetirendes Holz leuchtet nicht. 6) Nicht die Fasern, sondern die Säfte entwickeln das Licht, Zerstörung dieser zerstört das Licht. 7) Im Sauerstoffgas aus Quecksilberoxyd leuchtet Holz nicht heller und hört nach 7 Nächten auf, in Gas aus Salpeter scheinbar etwas heller und eine Nacht länger. 8) Phosphor ist ein Bestandtheil aller Pflanzen und Holzarten. Bei der Zersetzung wird er wohl neutralisirt und vom Wasserstoff und Kohlenstoff angezogen (p. 346). 9) Bei den ephemeren Schwämmen und Moosen sind Aufkeimen und Verwesen manchmal gleichzeitig, daher Phosphorescenz (?). 10) Das Grubenholz leuchtet wegen Übermaaſs von Nässe und Unregelmäſsigkeit der Zersetzung nicht (p. 352).

Rücksichtlich des Leuchtens der Seethiere und des Meeres nimmt er aufser den 3 Forsterschen Ursachen: Lebende Thiere, Electricität, Fäulnifs, noch, mit Bernoulli, Insolation und überdiefs das blofse Reiben ohne Electricität an, hält aber das Leuchten durch lebende und todte Seethiere für die allgemeinste Ursache (p. 357). Beim Leuchten der Mollusken hat er sich von Mitchill zur Annahme einer rothen Blutcirculation bei der *Medusa simplex* und zu Folgerungen daraus verleiten lassen (p. 361). — Er selbst sah in Regensburg einen aus Holland frisch ohne Eingeweide angekommenen (14 Tage alten p. 371) Kabeljau (*Gadus Morrhua*), nachdem er einen Tag lang in frischem Wasser gelegen, im Speisegewölbe bei 12° R. leuchten (p. 368). Auch das Gerippe eines aufgezehrten (gekochten) Fisches leuchtete. Diese Fische werden aber beim Kochen nicht bis zum Sieden erhitzt, damit sie nicht zerfallen (p. 369). Schellfisch (*Gadus Aeglefinus*) leuchtete ebenso (p. 369). Sardellen, Heringe und Austern, auf gleiche Weise beobachtet, leuchteten in Regensburg nicht. — Seine Vermuthung, dafs auch einheimische Springkäfer (p. 374), so wie *Nais proboscidea, Lumbricus variegatus* und *Oniscus Asellus* todt und lebend leuchten (p. 375), ist ohne Begründung. Ebenso vermuthet er bei den Pflanzen (p. 337), dafs Kohl, Rüben, Zwiebeln und grofse Beeren leuchten mögen. Ähnliche Sachen sind zuweilen als Beobachtungen aufgenommen worden und verwirren nur die Übersicht der Erfahrungen. — Bei *Mya pictorum* gelang es ihm weder frisch, noch bei Fäulnifs, noch durch Kochsalz Leuchten zu sehen (p. 378). — Er tadelt den Ausdruck: *pisces sale conditi lucent,* und besonders Dessaignes, weil dieser angegeben, man könne alle Fische, auch die Flufsfische, immer zum Leuchten bringen ([1]).

Er selbst untersuchte mit vielfachen Abänderungen der Temperatur und des Mediums *Muraena Anguilla, Gadus Lota, Perca fluviatilis, P. Lucioperca, Silurus Glanis, Salmo Fario, Esox Lucius, Cyprinus Barbus, C. Carpio, C. Tinca, C. Alburnus.* Nur einmal leuchtete ein mit Kochsalz eingeriebener Hecht nach 24 Stunden ohne Spur von Fäulnifs. Zweimal ge-

---

([1]) *Les viandes de boeuf, de veau et les poissons d'eau douce brillent plus difficilement que ceux de mer. Il faut à toutes ces substances une temperature moderée de 8° à 12° une humidité et le contact de l'air atmosphérique. L'eau de mer ou une solution saline au même degré aréométrique favorise le developpement de la phosphorescence.* 1809.

lang es nicht. Ganz schwach leuchtete auch ein Stück von *Silurus Glanis.* Von mehr als 30 Proben gelangen nur eine vollständig, eine unvollständig, die übrigen nicht (p. 308). — Über das Leuchten menschlicher Leichname citirt er Ruysch, Fourcroy, Chaussier, Wrisberg und Bartholin nach Bernoulli, mit Wiederholung der Bemerkung, dafs besonders verhungerte Personen bei der Section leuchteten. Die Erzählung Bartholin's vom leuchtenden Leichnam einer Kirchengruft in Rom hält er für besonders merkwürdig; (Rudolphi hält sie, gewifs mit Recht, für Fiction) (p. 383). — Alles Leuchten lebender Menschen und Thiere ist electrisch oder rein phosphorisch, so das des *Servius Tullius, Ascanius, Lucius Marius* (p. 383). — Ältere Männer, die nur einige Zeit auf sich achten, können ihren Urin leuchten sehen (als ob er selbst es öfter an sich beobachtet hätte) p. 384. — Dafs die Milch der Kühe, und besonders Frauenmilch leuchte, vermuthet er nur ohne Erfahrung dafür (p. 384). — Das Katzenauge sei für sich zum Nachtsehen eingerichtet; es sei ein Spiegel und ein Phosphor durch Insolation, aber auch ein eigenthümlicher Phosphor. Er sah in ganz dunklem Raume das Leuchten der Augen junger Katzen nicht, und alter Katzen nur dann, aber äufserst selten, wenn sie gegen einen Hund in Zorn kamen. Auch bei Menschen hält er das Leuchten der Augen für unläugbare Thatsache, obschon leicht Täuschung möglich sei (p. 386). — In allen 6 Klassen des Thierreichs gebe es viele Leuchtthiere, deren einige im Leben, andere im Tode leuchten. — Der Leuchtstoff dringe aus dem Innern und sei flüchtiger als die schleimige Substanz, welche ihn trägt. — Zarte Thiere leuchten schon bei Lebzeiten, kraftvollere erst nach dem Tode (? *Elater*). — Seewasser als Nahrungsmittel begünstige das Leuchten (p. 388). — Er vermuthet, dafs auch die Chlorine und Jodine einigen Einflufs haben, denn beide verbinden sich begierig mit Phosphor (p. 404) u. s. w.

Das Resultat ist: Das pflanzliche sowohl als das thierische Leuchten der lebenden sowohl als der todten Körper sei ein äufserst schwacher und kaum bemerkbarer Verbrennungsprocefs. Phosphor, der verbrennlichste aller bekannten Stoffe, sei überall verbreitet. Beide Erscheinungen beruhen auf derselben Grundursache. Die Abweichungen seien Folgen der Verschiedenheit zwischen Pflanzen und Thieren. Im Pflanzenreiche erscheine der Phosphor mit Wasserstoff und Kohlenstoff, im Thierreich mit Wasserstoff und Stickstoff in Verbindung.

In der Stelle bei Aristoteles περὶ Ψυχῆς B. II, Cap. VII, schlägt er vor, anstatt κέρας, Horn, zu lesen κρέας, Fleisch, wobei er wohl Recht haben mag.

Die Ursache der Meinungsverschiedenheiten bei den Beobachtern des Meeresleuchtens findet er darin, dafs nicht leicht einer allein Gelegenheit hat, alle Arten von Phosphorescenz zu beobachten, mithin jeder aus partiellen Beobachtungen einseitig schliefst. Er selbst meint (ohne Beobachtung): 1) einen grofsen Antheil müsse die Reibung des Schiffes gegen das Wasser haben, 2) einen noch gröfseren die lebenden Geschöpfe, 3) einen andern die in Verwesung übergehenden, 4) die Pflanzen, 5) die aus der Tiefe sich emporschwingenden verbrennlichen Gase (Irrlichter). Ja es gebe der Ursachen so viele, dafs man der Electricität 6) zur Erklärung bald nicht mehr bedürfe (p. 412). 7) Die Insolation, welche er p. 357 ebenfalls annimmt, fehlt hier ([1]). Vergl. 1820.

1816 theilte Dr. Suriray, Arzt in Havre, an Lamarck eine Abhandlung über eine kleine Leuchtmeduse mit, welche er für neu hielt und *Noctiluca miliaris* nannte. Er hatte sie als das eigentliche hauptsächliche Leuchtthier des Meeres beobachtet, welches zuweilen die ganze Oberfläche bedecke und zur Brutzeit roth färbe, wie Weinhefen (*couleur lie-de-vin*). Lamarck nahm die neue Gattung und Beschreibung in seinem *Systéme des animaux sans vertèbres* 1816 ausführlich auf und stellte dieselbe in die Nähe von *Beroë*. Forskål's und Bruguières *Gleba* hält er fälschlich für eine zweite Species derselben Gattung. Nach Quoy und Gaimard ist letztere eine eigene Gattung: *Hippopodius*. Aus Blainville's Mittheilung, der 1830 die Form an die Diphyen reiht, geht hervor, dafs Suriray's, wie Lamarck sagt, an das Institut eingesandtes Mémoire nicht gedruckt, sondern von Lamarck nur im Manuscript benutzt worden ist. — Das Thier ist die oft genannte *Medusa scintillans* von Macartney und mufs mithin in den Verzeichnissen als *Noctiluca scintillans* aufgeführt werden. Cuvier und Esch-

---

([1]) 1815. Nasse versuchte eine Wirkung des thierischen Magnetismus auf das Leuchten der Blumen vergebens. Reil's Archiv XII. 1815. p. 292. Beobachtungen (?) einer Somnambüle über Leuchten des Schenkelnerven eines frisch getödteten Frosches beim Galvanisiren, auch der Fingerspitzen des Magnetiseurs hat derselbe ebenda im 9ten Bande 1809 mitgetheilt.

scholz hatten es nicht kennen gelernt und nicht verzeichnet. Oken hält es für eine *Oceania* (1).

Risso erwähnt in seiner *Histoire naturelle des Crustacés de Nice* nichts von leuchtenden Arten des dortigen Meeres, was auffallend ist, da er die besonderen Eigenschaften der Thiere gern bespricht.

1817 erklärt Kéraudren das Meerleuchten aus 3 Ursachen: 1) von Thieren (Crustaceen und Mollusken), 2) von Electricität, 3) von Phosphorbildung. *Annales maritimes* 1817, nach Lesson *Bullet. d. sc. nat.* 1826 (2).

1818. Treviranus gelehrte und reichhaltige Zusammenstellung der Beobachtungen erschien im 5ten Bande seiner Biologie. Die Anordnung ist

---

(1) *a.* 1816 gab Treviranus Bemerkungen über das Leuchten der *Lampyris noctiluca*, besonders die Organisation betreffend. Die Zahl der Leuchtflecken ist veränderlich. — Alle Erfahrungen über Wirkung der Gasarten und anderer Agentien, die nicht vergleichend mit andern phosphorescirenden Materien gemacht sind, bezeichnet er als unzuverlässig. Die 2 stärksten Lichtpunkte liegen auf Knorpeln, sind nicht 2 Vertiefungen der Haut. Die beiden Säcke, welche nach Macartney eine gelbe Leuchtmaterie enthalten, sind nichts anders als die Luftsäcke, die Stigmate des letzten Bauchringes, woraus die Tracheen entspringen. Sie liegen seitwärts, die Leuchtstellen sind mehr gegen die Mitte. *Lampyris* hat also kein ihr eigenthümliches Leuchtorgan. Die inneren Zeugungstheile sind die eigentlichen Quellen des Lichts und es nimmt mit deren Entwicklung zu. Auch giebt es keine eigenen Organe, die das Leuchten verbergen könnten. Das Athmen giebt den Rhythmus an und diefs können die Insecten bald beschleunigen, bald unterdrücken. *Lampyris* kann ihre Stigmate verschliefsen und lange Zeit von der Luft der Tracheen leben. Vermischte Schriften 1816.

*b.* 1816 erwähnt Morney zuerst des leuchtenden Milchsaftes der *Cipo de Cunanâm*, einer brasilianischen Euphorbiacee (?). Wenn er die Rinde verletzte, leuchtete sie, und abfallende Tropfen der giftigen ätzenden Milch leuchteten wie brennender Talg. *Philos. Transact.* 1816. Gilbert's Annalen, Neue Folge 26, p. 367. Vergl. Nees von Esenbeck 1823 und Martius 1828.

(2) 1817 zählt Schoenherr in seiner *Synonymia insectorum* Illiger's 16 Arten von Elateren mit Leuchtorganen und 63 Arten von *Lampyris* auf, von denen Gmelin 1788 nur 24 gekannt hatte. Aus Europa sind 4, aus Afrika 5, aus Asien 8, aus Nordamerika 5, aus Südamerika 28, aus Guadeloupe 1, aus Jamaica 1, aus Martinique 1, aus Barthelemy 1, aus St. Domingo 4, aus Surinam 3, aus den Inseln des stillen Oceans 2, aus Neuholland 1. Das Cicaden-ähnliche, kleinere Leuchtthierchen aus Jamaica von Browne ist als *Lampyris pallens* verzeichnet. Ob all diese Formen leuchten, ist erst durch Erfahrung zu ermitteln. Macartney behauptet, dafs die aufsereuropäischen keine Leuchtorgane haben, aber auch bei den europäischen leugnet Treviranus die Leuchtorgane, obschon sie leuchten. Eine japanische Form sah Thunberg leuchten und die brasilianischen leuchten nach Martius und Anderen auch, ebenso die Brownesche von Jamaica.

nach den Gegenständen und Erklärungsweisen. Beim Leuchten der Blumen vermuthet er das Ausströmen eines sich an der Luft entzündenden Öls. Bei Peron's Sertularien u. s. w., Aristoteles Schwämmen und Ducluzeau's Conferven vermifst er die Angabe, ob sie frisch und lebend gewesen, bei *Byssus phosphorea*, ob nicht das Holz unter ihr blofs leuchte (p. 84). Mitchill habe die Rippen der Meduse für Gefäfse gehalten (p. 88). Macartney's *Beroë fulgens* sei *Medusa ovata* Baster und *Medusa pellucens* Banks sei wohl *M. pelagica* Loeffling. Unter den Leuchtinsecten verzeichnet er den *Scarabaeus phosphoricus* nach Luce mit Unrecht besonders. Degeer habe das Leuchten der *Scolopendra electrica* deshalb nicht gesehen, weil er die *Sc. flava* dafür gehalten (p. 99). — Er tadelt Macartney über den Grund seines Zweifels am Leuchten der Regenwürmer nach Flaugergues und Brugières [1], weil nämlich es dann öfter sichtbar sein müsse, was gar nicht nöthig sei (p. 98). Macartney's Beschreibung der Leuchtorgane der Elateren sei unklar. Er giebt eine andere nach eignen Beobachtungen an in Spiritus aufbewahrten Exemplaren des *E. noctilucus* und *phosphoreus*, die er von Langsdorf erhielt. Er hält das Leuchtorgan für ganz einerlei mit dem Fettkörper, der an den vorzüglich leuchtenden Stellen von festerer Textur, hier geronnenem Hühnereiweifs ähnlich, dort mehr körnig sei. Nerven gehen zu keiner der leuchtenden Massen; die lichtreichsten Stellen haben gröfseren Reichthum an Luftröhren, übrigens verhindere wohl nur die Undurchsichtigkeit der Bedeckung das Leuchten des ganzen Leibes (p. 103). Langsdorf schrieb ihm, dafs *Fulgora laternaria* bei Rio de Janeiro in 3 Jahren von ihm nur einmal gesehen sei und dafs er nichts von ihrer Phorphorescenz gehört habe. Treviranus meint gegen Sieber, dafs wenn auch die surinamische Art die brasilische wäre, doch das Leuchten wahrscheinlich nur periodisch sei (p. 105). — Leuchtende *Lampyris* gebe es 4. Forster, Gueneau de Montbeillard, Macartney und Treviranus haben *L. splendidula* beobachtet, Hermbstädt und Heinrich *L. noctiluca*, Spallanzani, Corradori und Grotthufs [2] *L. italica*. — Spallan-

---

(1) Brugières sah, wie Flaugergues vor ihm, die Regenwürmer an den Ufern der Rhone zwischen Rochemaure und Avignon leuchten. *Toutes les haies en étoient parsemées* sagt er. Das Licht war am hinteren dünneren Ende. *Journ. d'hist. nat.* 1792. T. II, p. 267.

(2) Grotthufs machte 1817 bei seinen Beobachtungen über die Verbindung des Phos-

zani's *Luccioloni* hält er für die Weibchen der *Lucciole* (was deshalb nicht angeht, weil *L. italica* geflügelte Weibchen hat, wie schon Corradori angiebt). *L. hemiptera* hält er für leuchtend (p. 106. 107). — Sorg's Beobachtung, dafs das Leuchten nach der Begattung beträchtlich abnimmt, hält er in Beziehung auf das Männchen für richtig (p. 108) (1). — Sauerstoffgas wirke verschieden, nach der Willkühr des Thieres (p. 113). — Wirklicher Phosphor sei die Ursache des Leuchtens aller Insecten, Mollusken und Würmer (p. 115). — Macartney's Beobachtung einer gleichzeitigen Temperaturerhöhung beim Leuchten hält er für möglich, aber zweifelhaft (p. 116). — Beim Licht des Harns und Schweifses glaubt er ebenfalls an wahren Phosphor (p. 118). — Die Electricität der Netzhaut der Thier- und Menschenaugen nach Pallas hält er für unwahrscheinlich, wie auch die blofse Lichtreflexion; dagegen meint er, das Licht gehe wohl vielmehr von dem Pigment der Augen aus und verrathe ebenfalls Absonderung von Phosphor (p. 121). — Das Leuchten des Holzes zeige sich ebenfalls dem Glanze des Phosphors ähnlich und sei mit der Phosphorescenz der lebenden Zoophyten und Thiere von einerlei Art (p. 127). Spallanzani's Versicherung des Leuchtens einer wirklich faulen Sepie stellt er in Zweifel (p. 128). Das Phosphoresciren todter Thiere findet er in der Erscheinung dem der lebenden ganz analog (p. 130). Die Verbindung des Phosphors in den organischen Körpern mit andern Materien hindere ihn im gewöhnlichen Zustande vor dem eigentlichen Verbrennen und nur bei Menschen habe man Beobachtungen über sein wirkliches Entzünden und Verbrennen in den Fällen von Selbstverbrennungen, deren lehrreichsten des Priesters Bertholi er umständlich mittheilt. Es sei offenbar nicht der Brantwein, sondern im Zellgewebe angehäuftes phosphorhaltiges Wasserstoffgas, was die Selbstverbrennung verursache (p. 131-39). — Das Licht mehrerer Insecten scheine der Begattung wegen auszuströmen, was bei den Zoophyten nicht sein könne, bei denen es ein dem Harn und der Hautausdünstung ähnlicher Auswurfsstoff zu sein scheine (also Horkel's Meinung). Immer sei es eine eigene Materie, von

phors u.s.w. bekannt, dafs *Lampyris italica*, in Stickluft getödtet oder betäubt, über rauchende Salpetersäure gehalten, sogleich wieder blendend leuchte. *Annales de Chimie* 64, p. 38.

(1) Sorg, *Disquisitio circa respirationem insectorum et vermium*, 8. p. 35. 1805. sah, dafs zwei seiner Käfer sich begatteten; dabei leuchteten sie heller, dann aber nahm ihr Licht sehr ab gegen das der übrigen. Im Sauerstoffgas nahm das Licht zu.

der das Licht ausgehe, die bald lokal sei, bald den ganzen Körper durchdringe, aber alle Eigenschaften eines wahren Phosphors habe, dessen Licht Zutritt von Luft und Bewegung verstärken (p. 140).

Ferner gab man in demselben Jahre des Capitains Tuckey Bemerkungen von der Reise zum Congo heraus. Er starb mit vielen seiner Gefährten (auch dem Botaniker Smith) an Krankheit daselbst. Im folgenden Jahre (1819) wurden sie in Gilbert's Annalen 61, p. 317 mitgetheilt und von Tilesius mit Bemerkungen begleitet. — Von Guinea bis zur Prinzeninsel ward das Meer immer leuchtender, so dafs das Schiff des Nachts in Milch zu segeln schien. Man hing Fangsäcke aus und fing viele verschiedene leuchtende Thiere, Salpen und unzählige kleine Crustaceen, denen man vorzüglich die Farbe des Wassers zuschrieb. Von 12 Arten solcher Krebschen waren 8 Krabben, 4 Garnelen, keiner über $\frac{1}{4}$ Zoll lang. Unter ihnen war *Cancer fulgens.* Eine Art davon zeigte den Sitz des Leuchtens im Gehirn, das bei Ruhe einem glänzenden Amethyste von der Gröfse eines Stecknadelknopfes glich, bei Bewegung Strahlen ausschofs. Beroën, Seeblasen und viele andere dortige Schleimthiere werden nicht ausdrücklich als leuchtend bezeichnet. Züge fliegender Fische gaben einen dem von der See zurückgeworfenen Mondlicht ähnlichen Schein. Besonders zur Nacht fingen sie die mehrsten Mollusken und Crustaceen. Einige leuchteten durch einzelne Punkte, andere (2-3 Krebse) strahlten das funkelndste Licht aus. Die Leuchtpunkte der Mollusken waren gröfser, aber weniger glänzend. Die leuchtende Erscheinung, welche sich über die ganze Oberfläche verbreitet, entstehe durch eine schleimige Materie, die wie Phosphor schimmere. Die kleinsten Theilchen erscheinen bei sehr starker Vergröfserung als kleine, feste, sphärische Körper. *Relation d'une expedition au Zaire. Paris* 1818. Gilbert's Annalen 1819. 61. p. 317.

1819 sind besonders die zahlreichen Beobachtungen von Tilesius [1] bei Krusenstern's Weltumseglung aus den Jahren 1803-6 bekannt gemacht

---

(1) Von Krusenstern's Reise kamen 1804 briefliche Nachrichten über das Meerleuchten von Horner und Langsdorf; 1811 einige Nachrichten von Langsdorf und Krusenstern im ersten Bande von Krusenstern's Reise p. 60 u. 93; 1812 im dritten Bande Nachrichten von Tilesius über *Physalia* (die Tafeln zu Krusenstern's Atlas mit den Leuchtthieren waren 1814 fertig); 1814 Nachrichten von Tilesius in den Schriften der Wetterauer Gesellschaft über Mollusken und Infusorien; 1815 Nachrichten von Tilesius über

worden. Theils hat er selbst in Gilbert's Annalen Bemerkungen zu spätern Beobachtern (Macartney, Tuckey) gegeben, theils hat Gilbert seine unverarbeiteten, zu verschiedenen Zeiten mit verschiedenen Ansichten gemachten Notaten auszugsweise, zuweilen unrichtig mitgetheilt, weshalb spätere berichtigende Briefe von ihm beigegeben sind. Das Ganze der Beobachtungen von Tilesius ist daher schwierig zu übersehen. Es ist etwa folgendes: Auf dem Schiffe gab es zwei gute englische Mikroskope; mit dem stärksten beobachteten Langsdorf, Horner, Krusenstern und Löwenstern, das schwächste war Eigenthum von Tilesius und wurde von ihm gebraucht. Fangsäcke, an Reifen ausgespannt, dienten zum Schöpfen des leuchtenden Wassers (Gilbert's Annalen 61, p. 320-21). Besonders interessant ist das ebenda p. 40-44 mitgetheilte Journal über die Beobachtungszeiten, welches alle Monate des Jahres und alle Breiten vom Äquator bis zum Cap (35° S.B.) und Peter-Pauls-Hafen (53° N.B.) umfafst. Berichtigungen dazu finden sich p. 154. Es geht daraus hervor, dafs in mehr als 40 verschiedenen Nächten der Jahre 1803-6 Beobachtungen gemacht wurden, allerdings die zahlreichsten, welche je absichtlich benutzt und aufgezeichnet waren. Die Resultate dieser Beobachtungen waren: 1) Das Seelicht erscheint in den tropischen Meeren bald wie ein matter Lichtschimmer oder ein gleichmäfsig verbreiteter Milchglanz, bald wie einzelne Sterne, Feuerkugeln, Lichtkegel, feurige Ketten, Fäden und Bänder, bald wie einzelne kleine Funken, bald wie glühende Kanonenkugeln, wie (brennendes) grünes

---

Leuchtkrebschen in den Schriften der Petersburger Akademie. Eine allgemeine Übersicht von Tilesius sollte in den vierten Band von Krusenstern's Reise kommen. Von diesem viertem Bande war erst 1819 der erste Theil unter dem andern Titel: „Beiträge zur Hydrographie der gröfseren Oceane" erschienen, und den zweiten Theil, der also später gedruckt wurde, sollten Tilesius naturhistorische Bemerkungen füllen (Gilbert 61. 1819. p. 34). Tilesius schreibt später an Gilbert, dafs in den vierten Band der Reise keine Abhandlung über das Meerleuchten komme, weil er (G.) seine Papiere benutze, sondern nur eine Erklärung der beiden Kupfertafeln XXI und XXII, die allein leuchtende Thiere enthalten, (p. 154). Endlich sind im 61sten Bande von Gilbert's Annalen alle Bemerkungen von Tilesius über diesen Gegenstand von Gilbert übersichtslos (er entschuldigt sich p. 155) gesammelt und mitgetheilt. Ebenda p. 154 sagt Tilesius, dafs er 7 Bogen Text als Erläuterung der Kupfertafeln abgesendet, und p. 172 führt Gilbert die Worte dieses Textes, wahrscheinlich aus dem Manuscripte, an. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, sie anderswo als bei Gilbert gedruckt zu sehen, indem ich einen zweiten Theil der deutschen Hydrographie von Krusenstern nicht vorfinde.

Schwefelfeuer, wie das matte Licht des faulen Holzes und wie die sprühenden Funken aus einer Schmiedeesse. 2) Es leuchten blofs lebendige Thiere (? siehe 8)), Mollusken, Crustaceen, Nereiden, Medusen, Zoophyten und Infusorien, aber es giebt eine zahllose Menge dieser Leuchtthiere und ihrer Brut. Jedes leuchtet auf seine Weise (p. 36). Auch wenn das ganze Meer als eine zusammenhängende leuchtende Masse erschien, fanden sich kleine Thiere als Ursache, deren Zahl auf Millionen steigen mochte (p. 173). 3) Die gröfsten glänzendsten Seelichte, wie glühende Kugeln, sind die Pyrosomen, dann die Salpen, wie feurige Ketten und Fäden, dann die Medusen, besonders *Pelagia*. Matter sind die Beroën und Physalien. Funkensprühend ist das Licht der mikroskopischen Krebse, und diese geben in allen Meeren das häufigste Licht. Die Infusorien haben nur ein kleines mattes Licht (p. 37). 4) Dicht an der Oberfläche ist das Licht der Thiere in natürlicher Gröfse; senken sie sich tiefer, so erweitert sich der Lichtschein mit unbestimmtem Contour (p. 172). 5) Das allgemeine Licht erscheine gemeiniglich beim ersten Wellenschlage nach langer Windstille, welcher die Thierchen auf der Oberfläche überrascht (p. 135. 176). 6) Das Licht sei eine Folge der Anstrengung bei ihrer Respiration. Athemholen und Fortstofsen im Meere sammt der Ernährung geschehe alles durch dieselbe Bewegung. 7) Das Licht sinke mit der Lebenskraft und verschwinde im Tode ganz. 8) Faules Haifischfleisch an der Angel leuchtete auch, aber wie faules Holz (p. 36-39). 9) Was endlich das Meerleuchten ohne Thiere betrifft (was er früher auch angenommen p. 175), so habe er daran keinen Glauben mehr, seitdem er sich während der letzten 2 Jahre der Erdumseglung bei jeder Form des Meerleuchtens von dem Dasein der Thiere überzeugte. Den matten Milchglanz gaben verschiedene leuchtende Thiere, auch Laich, in der Ruhe (p. 332). 10) Nur Erdumsegler, nicht Küstenbewohner, können über das Leuchten des Meeres auf dem ganzen Erdballe richtig urtheilen (p. 39).

Aufser den bereits im Jahre 1814 mitgetheilten 28 Mollusken, Medusen und Infusorien verzeichnet Tilesius namentlich noch folgende 19 Leuchtthiere von Crustaceen: 1) *Acanthocephalus syringodes* Fig. 8 [1], 2) *Amblyrhynchotus glaucus* Fig. 4, 3) *Anarthrus crystallinus* Fig. 11, 4) *Astacus*

[1] Eie Zahl der Figur bezieht sich auf den Krusensternschen Atlas.

*macrochirus* Fig. 21, 5) *A. melanophthalmus* Fig. 3, 6) *Crangon fasciatus* Fig. 22, 7) *Cyclops rostratus* Fig. 13, 8) *Cyclopis pullus* Fig. 18, 9) *Erythrocephalus coecus* Fig. 6, 10) *E. macrophthalmus* Fig. 5, 11) *Larva histrio* Fig. 23, 12) *Mantis platyura* Fig. 20, 13) *Nauplius* Fig. 17, 14) *Palaemon noctilucus* Fig. 2, 15) *Penaeus adspersus* Fig. 1, 16) *Phasmatocarcinus glaucus* Fig. 9, 17) *P. discophthalmus* Fig. 10, 18) *Prionorhynchotus Apus* Fig. 7, 19) *Symphysopus hirtus* Fig. 19. (Gilbert 61, p. 322.)

Dafs Hablitzl's Leuchtkrebs *Cancer Pulex* gewesen, sei zweifelhaft, da es viele ähnliche gebe (p. 8). Eckeberg's *Scolopendra electrica* sei = *Nereis noctiluca* von Griselini, Abildgaard und Fabricius (p. 9-10). Swammerdam (1685) habe eine zweite Art ([1]), Slabber (1771) eine dritte beobachtet. Er selbst sah *Scolopendra electrica*, ein Erdinsect, in Brasilien und auch die Stelle, worauf es gelegen, leuchten. (Es war also wohl *S. morsitans*?) p. 9-10. — *Medusa pellucens* Banks sei eine *Pelagia* (p. 12). Von Horsburg's beiden Krebschen von 1788 sei der *Limulus noctilucus* = *Oniscus fulgens*, weil ihm kein *Limulus* vorgekommen, der andere eine *Monoculus*-Larve (*Nauplius* oder *Amymone* p. 14 u. 32). — *Medusa scintillans* Mac. sei die Brut einer Meduse (p. 18. u. 27). — *Beroë fulgens* Mac. sei *Beroë Cucumis seu Infundibulum*, *Pyrosoma* sei keine *Beroë* (p. 20). — Langstaff's leuchtende Ketten seien Salpen, Osbeck nenne die Salpen *Adelphocion*, Banks *Dagysa* (p. 25). — Bajon's und Le Roy's Kügelchen seien nicht *Medusa scintillans*, sondern Mammarien (p. 29). — Forster's kugliges Leuchtthierchen sei = *Oceania cymbaloidea* (p. 31). — Riville's Thier sei kein *Lynceus* (p. 114). — Peron's Pyrosomen seien lebende Eierstöcke der Salpen; er habe dieselben *Telephorus australis* genannt (p. 134). — Das Leuchten bestehe wahrscheinlich aus einem Phosphor-Wasserstoffgas, welches sie exspiriren (p. 135. 136). — Das Leuchten der Land- und Seethiere werde mit Unrecht zusammengeworfen (p. 137). Es sei beim Athmen unwillkührlich (p. 138). — *Lepas* (Macartney) habe niemand leuchten gesehen, solle wohl *Pholas* heifsen (p. 142). — Die Beroën bringen auf den Rippen einen matt leuchtenden Regenbogenschimmer hervor (p. 150). Es dauert nur so lange als das Zittern der Rippenfasern anhält. Er hält sie für Respirations-

---

([1]) Swammerdam's und Slabber's Leuchtwürmer der Austern sind wohl doch unter den 3, welche de la Voie beobachtete. Slabber. T. VII. leuchtete nicht, ist *Spio seticornis*.

organe und erkennt den von Mitchill beobachteten Kreislauf an, nur die systematische Bestimmung desselben tadelnd (p. 152). — In der *Sertularia neritina* leuchteten Krebschen, nicht sie selbst (p. 155). — *Holothuria* nannte Tilesius die Physalien (p. 155). — Die Physalien leuchteten vielleicht deshalb in den Gefäfsen nicht mehr, weil sie matt geworden (p. 157). — Riche's *Daphnia* war wohl eine *Monoculus*- oder *Cyclops*-Larve und Hablizl's *Cancer Pulex* auch. *Scyllarus* von Tuckey wohl *Mantis platyura* (p.322). — Das Krebschen mit leuchtendem Gehirn bei Tuckey sei wohl sein *Erythrocephalus macrophthalmus* (p.324). — Das Licht der Physalien glaubt er durch Tuckey bestätigt (was nicht der Fall ist) (p.325). — Der Fischglanz sei kein Licht, sondern Spiegelglanz der Schuppen. Die Heringe haben ihn alle, auch *Atherina hepsetus* und *Clupea atherinoides*, *Trichiurus* u. a. m. *Exocoetus volitans* und *exiliens* zeigen den Glanz auch im Fluge (p.326). — Nur lebende Thiere leuchten, keine todte schleimige Materie. Der leuchtende Laich erscheine wie eine schleimige Materie der Oberfläche. Er bestehe aus Gallertkügelchen oder Embryonen (p.327). — Steller (1774) erwähne des leuchtenden Fischlaichs auch in Kamtschatka. Tilesius hielt es dort für Laich der *Aurelia camtschatica*. — Er sah 1814 kleine Seesterne unter leuchtenden Krebsen in Helgoland und vermuthet, dafs sie leuchten (p.333). (Ich fand diese Seesternchen daselbst auch und sah sie nicht leuchten.) Endlich ist zu bemerken, dafs bei Gilbert die Mehrzahl der Leuchtthiere, aber meist unbrauchbar klein abgebildet ist. Gilbert 61.

Eine ganze Sammlung von Leuchtthieren der Krusensternschen Reise sendeten Horner und Tilesius in Gläsern an Blumenbach und getrocknete bekam Professor Schwaegrichen in Leipzig. Wetterauer Annalen III, 360.

Gilbert selbst bemerkt p. 164, dafs die Ausscheidung eines brennbaren Gases bei Thieren, wie sie Tilesius dachte, Schwierigkeit habe, und fragt, ob es nicht doch zersetzte Materie und ein Bestandtheil des Meerwassers sein könnte, den die Bewegung der Thiere nur erschüttre (was leicht aber unstatthaft erscheint, wenn man die Erscheinung intensiv sah).

1819 meint Henry Robertson, der das Leuchten im mittelländischen Meere gesehen, es sei wohl im Zusammenhange mit der Wasserverdunstung und veranlafst durch rasche Entwicklung der Electricität, obschon es auch andere Ursachen geben möge. Ein griechischer Physiker in Athen

hatte immer gleichzeitig die Electricität äufserst schwer in Apparaten anhäufen können. *Edinburg. Phil. Journ.* I, 236.

Auch Murray beobachtete das Meer. Eine Leuchtmeduse fand er an der Küste von Suffolk. Zwischen Leghorn und Civita vecchia leuchtete *Beroë fulgens.* Prof. Smith aus Christiania, der am Congo starb, glaubte an leuchtenden Schleim, dessen kleinste Theilchen kuglig wären. Er selbst meint, die Wellen zerbrächen die gröfseren Leuchtthiere in so kleine Theile. Eine $\frac{3}{4}$ Zoll grofse Meduse hielt er (fälschlich) für *M. scintillans. Wernerian soc.* 3, p. 467. 1821.

Ferner theilte Schweigger Vincent Rosa's, des Aufsehers des Naturaliencabinets in Pavia, Beobachtung des Leuchtens der frischen *Vermilaria retusa* Imperati (*Spongodium vermiculare*), einer schwammartigen Alge des Meeres mit. Beobacht. auf naturh. Reisen p. 58.

Gleichzeitig sagt v. Chamisso *de Salpa* p. 7: *Phosphorescentia Salpis cum vermibus marinis pluribus communis est* und giebt eine schöne Abbildung der *Pelagia cyanella* in Choris *Voyage pittoresque* als *Pel. noctiluca.*

Im gleichen Jahre erschien eine blofs compilatorische, ausführliche Zusammenstellung der Erscheinungen des thierischen Leuchtens in Rees *Cyclopedia, Article Light by living animals,* meist nach Macartney, nach den Gegenständen geordnet, worin bei weitem nicht alles benutzt ist ([1]).

1820 schrieb Kuhl aus Java an Dr. Boie: Pyrosomen erleuchteten das Wasser so stark, dafs man im schnellen Segeln *Scomber Pelamys* und *Sarda* in 15 Fufs Tiefe erkennen konnte. Sie erhöhen die Temperatur des süfsen (!) Wassers um 1° Cent. zucken nicht bei der Galvanischen Säule und haben keine Spur von Nervensystem. (Letzteres ist ganz unwahrscheinlich, und die Nerven waren auch von Savigny bereits dargestellt.) Schweigger's Journal 34, 364. 1824.

1821. Rudolphi sah in Neapel todte *Scomber,* Krebse und Krabben leuchtend (p. 122). Er selbst war in seiner Jugend sehr electrisch und hatte

---

([1]) *a.* 1819 bemerkte der berühmte französische Wundarzt Percy, dafs er die Wunden am Fufse eines Officiers mehrere Tage lang habe leuchten gesehen. Cuvier *Analyse des travaux de l'Acad. des sc.* 1819.

*b.* 1820 sah Johnson zu Wetherby in Schottland die Blumen von *Polyanthes tuberosa* leuchten. Jameson *Edinburgh Journal* III, 415. Schweigger's Jahrb., Neue Reihe I, 361.

Schauder, wenn ihm jemand die Haare strich. Kaninchen sah er leuchten beim Streichen, Pferde leuchten beim Kämmen. Das Leuchten der Thieraugen hält er für ein Rückstrahlen. Im Pigment könne die Ursache nicht sein, weil diefs den Kakerlacken (Sachs) fehle. Durch Congestion und Spannung werde das Auge modificirt, bald mehr, bald weniger zu glänzen (p. 198). Bei Johanniswürmchen sah er, wie Treviranus, keine eigenen Organe zum Leuchten (p. 197). An das Leuchten vermoderter Leichname sei nicht zu glauben (p. 223). Auch sei die Selbstverbrennung nicht vom Brantweingenufs herzuleiten. Aufser Harn, Schweifs und Electricität sei kein Leuchten bei Wirbelthieren (p. 169) ([1]). Physiologie B. 1.

1821. Mac Culloch behauptet, dafs wenn auch zuweilen Fischschleim leuchten möge, doch alle hellere Funken von lebenden Thieren kommen. Die Kleinheit vieler dieser Thiere habe veranlafst, dafs man sie übersah und dem Wasser selbst das Leuchten zuschrieb. Eine Reise nach den Shetland-Inseln und Orkaden gab ihm Gelegenheit zu neuen Beobachtungen. Er fand so viel neue unbestimmte Thiere, dafs er mit der Benennung derselben in Verlegenheit kam. Er beobachtete in Häfen und nahe bei der Küste. Einige derselben scheuen das stürmische Wasser nicht, andere verschwinden, wenn Wind kommt. Sie sind, wie Blutegel, sehr empfindlich für Wetterveränderung. Das Leuchten sei willkührlich und erst ein Ruderschlag bringe es zum Vorschein. Einige Thiere sind kleiner als $\frac{1}{10}'''$, also wegen Kleinheit, andere, obwohl gröfser, doch wegen Durchsichtigkeit unsichtbar. Manchmal konnte im Wasser aus verschiedenen Tiefen 1 Cubikzoll nicht weniger als 100 Thiere enthalten. Die Menge also übersteigt alle Begriffe (p. 254). Die gröfseren Individuen, mit einem trocknen Instrumente herausgehoben, leuchteten im Moment des Aufhebens und in dem des Wiedereinsenkens. Er giebt die Regeln an, mit denen man die Thiere leichter beobachtet. Er habe im vergangenen Sommer die Zahl der Leuchtthiere um 190 Arten vermehrt (p. 259). Es waren besonders 20 Arten kleiner Medusen, eine grofse Anzahl Squillen, 5-6 Arten *Scolopendra* und *Nereis.*

---

([1]) 1821 machte Macaire Beobachtungen über die Phosphorescenz der Leuchtkäfer bekannt. Willkühr des Thieres sei unläugbar. Alle Körper, die Eiweifs coaguliren, nehmen der Materie das Licht. In oxygenlosem Gas leuchten sie nicht. Die Galvanische Säule erregt das Licht, Electricität nicht. Die Leuchtmaterie ist meist Eiweifsstoff. *Biblioth. universelle* 1821. p. 52.

Übrigens waren es Arten der Gattungen *Phalangium, Monoculus, Oniscus, Julus, Vorticella, Cercaria, Vibrio, Volvox.* Dazu kommt eine neue Fischart der Gattung *Leptocephalus.* Die übrigen sind Formen, die zu keiner bekannten Gattung passen, deren Abbildung er besitzt und späterhin mittheilen will. Er meint endlich, es existiren Fische nach Bouguer's Beobachtung in Tiefen, wohin kein Sonnenlicht dringt, und die Fischer behaupten, dafs sie den *Ling* (*Gadus Molva*) nur in 250 Faden Tiefe reichlich fangen, so beschwerlich auch das Heraufziehen so langer Angeln sei. Um sich aber in solcher, offenbar lichtlosen Tiefe zu ernähren, müsse nothwendig der Fisch entweder selbst leuchten oder sich von leuchtenden Thieren dieser Tiefe nähren. *Quarterly Journal of sc.* Vol. XI, p. 248. (Dafs der Verfasser die Gattungen *Scolopendra, Phalangium, Julus* ohne Auszeichnung mit unter den Wasserthieren aufzählt, ist für das Jahr 1821 auffallend. Diese Bestimmungen scheinen daher sehr unsicher und mögen sich sämmtlich auf Wasserthiere ganz anderer Gattungen beziehen. Somit sind aber auch die übrigen Namen preifsgegeben.)

1823 theilten Spix und Martius ihre ersten Beobachtungen mit. Das helle Licht der Meeresfläche, die leuchtenden Kugeln, das Funkensprühen gehämmertem glühenden Eisen oder einem glühenden Feuerrade gleich rief sie zur Untersuchung auf. Sie sahen in dem Wasser am Morgen zahlreiche kleine Gallertkugeln wie Mohnsamen mit Nabel und 6 - 9 Fäden darum. Sie fanden sie der *Arethusa pelagica* von Peron und Lechenault und der *Noctiluca miliaris* ganz ähnlich. (Es waren also wohl Oceaniden nach Eschscholtz?) Die Körperchen, Fetttröpfchen gleich, zogen sich fast magnetisch einander an und bildeten Gruppen. Am Tage fanden sich keine. In grofsen Feuerkugeln vermutheten sie Mollusken oder Medusen. Aufser dieser vereinzelten sahen sie aber noch eine andere, bisher wenig beachtete Lichterscheinung. Wo 2 Wellen sich berührten oder übereinander stürzten, sahen sie einen flachen bläulichen Lichtsaum; es war ein gleichmäfsiges, nicht funkelndes Licht, dem der Weingeistflamme gleich. War es ein Wiederschein des Lichtes der Kugelthiere? war es ein Ausgleichungsprocefs der electrischen Spannung zweier Wellen, oder des Meeres und der Atmosphäre? Beinahe möchten sie sich bei diesem Lichte zur letztern Ansicht verstehen, nämlich, bedenkend den Salzgehalt und die fauligen Stoffe dee Meeres, es

als Wirkung der Electricität und Oxydation betrachten. Reise nach Brasilien B. I, p. 31 [1].

1824. Audouin erwähnt im *Dict. classique d'hist. nat. Article Crevette* p. 59, dafs man den *Gammarus Locusta* der englischen Küsten oft mit

---

[1] *a.* 1823 beobachteten Gilbert und Dr. Jordan ein grünliches Leuchten im Moose an der Frankenscharner Hütte. Gilbert's Annalen 1823. B. 20, p. 242.

*b.* Nees von Esenbeck theilte darauf in der Regensburger botanischen Zeitung mit, dafs Funk auf dem Fichtelgebirge und der Consul Brandenburg bei Triest ebenfalls ein leuchtendes Moos gefunden, welches ersterer als *Schistostega osmundacea* Weber und Mohr bezeichnet. Ferner habe Herr Derschau in den Stock- und Scheerenberger Steinkohlengruben eine leuchtende *Rhizomorpha* gefunden und ihm zugesendet und Herr v. Laroche die Beobachtung bereits wiederholt. B. 1, p. 119. Vergl. 1832.

*c.* In demselben Jahre erschien dann eine sehr umsichtige, gründlich prüfende Abhandlung über die Verhältnisse des Leuchtens jener Rhizomorphe von Bischoff, Noeggerath und Nees von Esenbeck. Die Pflanzen leuchten 1) durch spiegelndes Wiederstrahlen (des Mondlichtes), so die Scheidewände der Schötchen bei *Lunaria rediviva, Farsetia;* 2) durch entzündliche Atmosphäre, wie *Dictamnus albus;* 3) durch Funkensprühen (Electricität?), wie *Calendula, Tropaeolum, Lilium, Tagetes, Helianthus, Polyanthes;* 4) durch stätiges stilles Leuchten, wie: Schwämme (?) *Dematium violaceum (Trentepohlia), Schistostega osmundacea, Phytolacca decandra, Rhizomorpha pinnata, aïdela, stellata.* 5) Einzelne Pflanzentheile leuchten bei ihrer Verwandlung: *a*) faule Kartoffeln, *b*) zerschnittene bezuckerte Melonen, *c*) der Milchsaft der *Cipo de Cunanâm,* einer brasilianischen Asclepiadee oder Euphorbiacee, *d*) Baumstrünke, *e*) faule Baldrianswurzeln, *f*) Torf. Von Bäumen: das Holz der Esche, Buche, Kastanie, Birke, Erle, Wallnufs, Haselstaude, Eiche, Weide, Föhre, Rothtanne, Weifstanne. Die Prüfung des Leuchtens geschah mit *Rhizomorpha subterranea stellata* Nees v. Es. und *Rhiz. aïdela* Humboldt. Resultate waren: 1) Sie leuchten in der Torricellischen und Guerikschen Leere nicht, 2) auch nicht in irrespirabeln Gasarten, 3) sie leuchten in der Luft und im Wasser, 4) an Insolation sei nicht zu denken, 5) es sei nicht blofs Sauerstoffabsorbtion, sondern Sichtbarwerden des Lebensprocesses p. 696, Lichtentbindung als Lebensthätigkeit ohne Zersetzung. Oder sei die Zersetzung der Grund des Lichtes, so zeige das Leuchten das Leben als einen milden Verbrennungsprocefs. Man könne also die Bildung der pflanzlichen Substanz in der Wurzel als ein fortwährendes Oxydiren einer Basis betrachten, welche die Pflanze selbst aus Kohlen- und Wasserstoff in jedem Moment der Ernährung neu zusammenfüge (p. 700). *Nov. Act. Leopold.* XI, p. 603.

*d.* 1823 fand auch Brewster, dafs *Chara vulgaris* und *hispida,* auf ein erhitztes Blech gelegt, leuchten, und dafs der ihnen anhängende Kalk keineswegs ein Niederschlag aus dem Wasser, sondern ein organisches Produkt in besonderen Zellen sei. *Edinb. Philos. Journal* 1823. p. 194.

*e.* Goethe hielt das Leuchten des Katzenauges für ein specifisches, phosphorisches Licht. Chroopsie sei Überflufs von Phosphor, grauer Staar sei Mangel an Phosphor. Morphologie B. II. Das Blicken der Blumen sei optische Täuschung. Farbenlehre 1810. I, p. 21.

dem *G. Pulex* der französischen verwechsele, da der erstere in Frankreich seltener sei. Suriray habe in Havre sein Leuchten beobachtet. (Viviani sagt ausdrücklich, dafs *G. Pulex* leuchte, aber der ihm verwandte *Locusta* nicht leuchte).

In gleichem Jahre steht ein kurzer compilatorischer Aufsatz über das Phänomen des Meeresleuchtens aus Amerika von Webster im ersten Theil des *Boston Journal of philosophy* p. 59, worin aber auch eine neue Beobachtung aus den Manuscripten eines Reisenden in Indien vom Jahre 1816 mitgetheilt wird, der das Meer in der Nacht vom 20sten August in 9° 8′ S. B. 105° 45′ Ö. L. milchartig und scheinbar dick sah. Im Glase war dasselbe Wasser am Licht aber durchsichtig wie anderes Seewasser.

Dr. Roget nimmt an, dafs die Erscheinung meist von Thierchen herrührt, die man *Medusa scintillans* genannt hat. Der Procefs des Leuchtens sei verschieden von einem leichten Verbrennen, obschon diefs beim Phosphor ähnliche Wirkung habe. Es sei vielmehr eine Lebensthätigkeit, die von Bewegung und Willkühr abhänge. Es sei unabhängig von äufserem Licht, und die Medusen hören sogar auf zu leuchten, wenn der Mond scheine (?) u. s. w. Ebenda p. 60 (1).

1825 wurden Quoy und Gaimard's Beobachtungen von Freycinet's Weltumseglung in den *Annales des sciences naturelles* mitgetheilt. Der Schleim des Meeres werde ganz deutlich durch eine zahllose Menge von

---

(1) *a.* Ein Aufsatz von Jameson im *Edinb. Philos. Journal* über das Leuchten der Pflanzen enthält nur bekannte Beobachtungen. 1824. p. 222.

*b.* Göbel beobachtete ein Leuchten bei der Weingährung. Schweigger Journal 40, p. 257. Ebenda sind Lichterscheinungen bei Crystallisationen gesammelt, deren specielle Erwähnung ich hier ausschliefse.

*c.* Link bemerkt in den *Elementis philosophiae botanicae* p. 394, dafs die *Rhizomorpha subterranea* Persoon und Nees v. Es. die *Rh. fragilis* (Roth) und *Clavaria phosphorea* Sowerby sei. Auch *Himantia candida* (nach Wildenow *Spec. plant.* VI. 1824 sein *Ozonium candidum*) sei leuchtend gefunden. Aufser Linné's Tochter und Haggren habe Niemand das *Tropaeolum* leuchtend gesehen und auch Crome (Professor der Chemie in Möggelin) habe es in Gesellschaft eines Frauenzimmers gesehen (Siehe Hoppe's Taschenbuch d. Bot. 1809. p. 52.)

*d.* Der Oberberghauptmann Gerhard theilte in der Berliner naturforschenden Gesellschaft im Februar 1824 die Beobachtungen des Leuchtens von Rhizomorphen in Bocchumschen Steinkohlengruben aus einem Bericht des Herrn v. Laroche und andere des Oberbergraths Charpentier mit. Beschäftig. B. I. 1829. Vergl. *Act. Leop.* 1823. p. 634, 702.

Thieren gebildet. Die Produktivität des Meeres möge wohl die der Erde übersteigen. Leuchtende Fische sahen sie selbst nicht, schreiben vielmehr das Leuchten den kleinen Thieren zu. Bei Rawak sahen sie weifse Linien auf dem Wasser, konnten aber mit der Lupe keine Thiere unterscheiden. Es waren räthselhafte Lichtpunkte, die sich plötzlich ausbreiteten Leuchten sahen sie bis zum 60° S. B. aber dort weniger stark, auch im Laplata-Strom. Sie bemerkten bei den Leuchtthieren Geruch der Electricität. Eine Seeschildkröte, deren Schilder abgerissen waren, leuchtete auf Geschwüren des Rückens. V, p. 9.

Artaud, ein Apotheker in Martinique, fand daselbst Thiere als die Ursache des Meeresleuchtens. Es waren sehr kleine geschwänzte Kügelchen (*Noctiluca scintillans*). *Ann. maritimes* 1825. Schweigger 1828, p. 319 ([1]).

1826 gab Alexander von Humboldt ausführlichere Mittheilungen über seine Beobachtung des Meeresleuchtens. ,,Das Leuchten des Oceans gehört zu den prachtvollen Naturerscheinungen, die Bewunderung erregen. Unter den Tropen ist es ein majestätisches Schauspiel. Was man mit Bestimmtheit davon weifs, ist Folgendes: Es giebt mehrere leuchtende Mollusken. — Das Leuchten des Meerwassers wird bisweilen durch diese lebendigen Lichtträger bewirkt; ich sage bisweilen, denn mehrentheils erkennt man selbst durch starke Vergröfserung keine Thiere im leuchtenden Wasser. Und doch überall wo die Welle an einen harten Körper anschlägt und sich schäumend bricht, überall wo das Wasser erschüttert wird, glimmt ein blitzähnliches Licht auf. Der Grund dieser Erscheinung liegt wahrscheinlich in faulenden Fäserchen abgestorbener Mollusken." — ,,Bei der ungeheuren Menge von Mollusken, die sich in allen Tropenmeeren

---

([1]) *a.* 1825. John Todd's Untersuchungen über das Leuchtvermögen der Lampyriden, welche Home in der *Royal society* zu London vortrug, lehrten: das Licht sei nur Produkt des Lebens, es inhärire einer durchscheinenden körnigen Substanz, welche tief durchdrungen sei von Nerven. Sind die Käfer durch *Nux vomica* getödtet, so erscheint doch ein festes Licht 12-14 Stunden lang. Er vergleicht das animalische Licht mit der animalischen Wärme. Es leite besonders die Männchen den Weibchen zu. *Zoolog. Journal* I, p. 274.

*b.* Colin Smith sah zu Lochawe in Argyleshire 1813 im März fallenden Schnee stark leuchten. *Edinb. Philos. Journ.* XII, p. 405.

*c.* Der Bergrath Freyesleben schrieb an Noeggerath, dafs Erdmann wieder leuchtende Rhizomorphen in wundersamer Schönheit in Burgk gefunden. Schweigger 44, p. 66.

finden, darf man sich nicht wundern, dafs das Seewasser selbst da leuchtet, wo man keine Fäserchen absondern kann. Bei der unendlichen Zertheilung der abgestorbenen Massen von Dagysen und Medusen ist vielleicht das ganze Meer als eine gallerthaltige Flüssigkeit zu betrachten, welche als solche leuchtend, von ekelhaftem Geschmacke, dem Menschen ungeniefsbar, für viele Fische aber nährend ist." — „Bisweilen leuchtet das Meer unter scheinbar gleichen äufseren Umständen eine Nacht sehr stark, die nächst folgende gar nicht. Begünstigt die Atmosphäre diese Lichterscheinung, dieses Abbrennen des gephosphorten Wasserstoffs? Oder hängen all diese Verschiedenheiten von dem Zufalle ab, dafs man ein mit Mollusken-Gallerte mehr oder minder angeschwängertes Meer durchschifft? Vielleicht kommen auch leuchtende Thierchen nur bei einem gewissen Zustande des Luftkreises an die Oberfläche?" — „Dafs übrigens das Leuchten lebender Thiere von einem Nervenreiz abhängt, davon kann man sich durch galvanische Versuche überzeugen. Ich habe einen sterbenden *Elater noctilucus* stark leuchten sehen, wenn ich sein Ganglion am vorderen Schenkel mit Zink und Silber berührte." Auch Medusen scheinen heller, wenn man die galvanische Kette schliefst. Ansichten der Natur II, 65.

1826 bearbeitete Lesson, welcher bei Duperrey's Weltumseglung war, den Artikel *Phosphorescence* für das *Diction. des sc. nat. par Levrault.* Das Meerleuchten gehöre den Thieren, meist Crustaceen an. Nach seiner eigenen Beobachtung und Überzeugung könne dasselbe nicht durch rein physikalische oder chemische Wirkung hervorgebracht sein. Es komme von Seethieren und habe seinen Sitz in Drüsen (*glandes*), welche in verschiededener Zahl an den Seiten des Thorax gewisser Krebse, wie bei den Leuchtkäfern vorhanden seien und dafs man es bis auf weitere Untersuchung für eine Modification der Lebensgesetze halten müsse, die von dem Leuchten faulender Substanzen verschieden sei. (Diese Drüsen sind nicht von ihm nachgewiesen, daher nur hypothetisch.)

Bory de St. Vincent sagt in seinem *Essai d'une classification des microscopiques, Paris* 1826, p. 104: Er habe auf seinen Reisen alle Gewässer untersucht und nur zufällig einige Infusorien in dem leuchtenden Wasser gefunden und diese leuchteten nicht. Er schliefst: *que les animalcules ne sont pour rien dans un phénomène, qu'on leur attribue cependant aujourdhui par analogie d'un commun accord et principalement sur l'autorité de M. Peron.*

Derselbe hat den Artikel *Mer* für das *Diction. class. d'hist. nat.* verfafst, welcher besonders gegen Peron, seinen ehemaligen Reisegefährten, gerichtet ist ([1]). Er habe zwar so alte Auctoritäten nicht nachgelesen, er habe auch, obwohl er mit Peron reiste, nicht Sterne im Meere gesehen, die schöner waren als die unserer Feuerwerke, auch keine kreisenden Kegel, glühende Kugeln, Guirlanden- und Schlangenfeuer, aber er habe mit dem Mikroskop sich viele Mühe umsonst gegeben, die Thierchen Peron's zu entdecken. Peron habe Bory's Namen in seiner Schilderung nicht erwähnt (p. 396). Das schönste Leuchtthier habe er zuerst beschrieben und *Monophora noctiluca* (*Pyrosoma* Peron) ([2]) genannt. Da sich Quoy und Gaimard nie eines Mikroskopes bedient hätten, so könne auch dieser Urtheil nicht gelten. Er macht auf den Werth seiner früheren Mittheilungen aufmerksam und bemerkt, dafs die Heringszüge einen Schleim zurückliefsen, den die Fischer *grésins* nennen und der im Finstern leuchte. Man möge also aufhören, das Phänomen einer einzigen Ursache überall zuzuschreiben, und wenn viele Seethiere lebend und todt augenscheinlich Licht von sich gäben, so sähen wir das Funkeln vielmehr darum, weil sie die Elemente dazu, welche sie in sich aufgenommen hätten, dem gemeinsamen Depot wiedergäben (p. 403). (Der Aufsatz ist etwas leidenschaftlich und die Beobachtungen sind nicht ausreichend jene Meinung fest zu begründen.)

In gleichem Jahre sprach sich Herr Link in seiner physikalischen Erdbeschreibung wieder über den Gegenstand so aus: Das Meerleuchten rühre

---

([1]) *a.* 1826 wurde in Murray's *Experimental Researches* in Glasgow die frühere Abhandlung mit noch 4 andern wieder abgedruckt. Siehe Heusinger's Zeitschrift für org. Physik 1828. B. 2, p. 94.

*b.* Esser schrieb in Kastner's Archiv B. 8, p. 394 über das Leuchten der Thieraugen. Katzen, Hunde, Kaninchen, Schaafe, Pferde leuchten an ganz dunkeln Orten nicht. Todte Augen strahlen selbst nach Wegnahme der Hornhaut, Iris und Crystalllinse noch Licht zurück, mithin sei es keine Phosphorescenz. (Dafs es keine gebe, ist damit nicht erwiesen.)

([2]) Der Tadel, welchen Herr Bory de St. Vincent dagegen ausspricht, dafs man seinen Namen *Monophora* gegen den schlechteren und späteren *Pyrosoma* vertauscht habe und welcher Cuvier und Lesueur besonders treffen soll, ist auch von Deshayes im *Diction. class.* mehrfach bitter ausgesprochen (*Art. Monophora, Pyrosoma*). Bei gleichzeitig auftretenden Namen mag man wohl ein Recht haben, den bessern zu wählen, welcher hier offenbar *Pyrosoma* ist. Übrigens scheint auf dem Schiffe die Billigkeit und das Recht zur Namengebung für Peron zu sprechen, da er authorisirter Naturforscher, Bory Passagier war.

von kleinen Thieren aus der Familie der Medusen her. Dafs die Leuchtthiere nur bei Erschütterung leuchten, habe die Meinung von einer electrischen Erscheinung hervorgebracht, die er für blofsen Wahn halte. An der Meduse von der Gröfse eines Stecknadelkopfes konnte er keine Tentakeln finden. I, p. 375.

1827 erschienen Beobachtungen des Schiffschirurgus Lauvergne über Meeresleuchten in den *Annales maritimes et coloniales* II, p. 181. Lesson sagt im *Bulletin des sc. nat.* 1829, p. 210, es sei nichts Neues darin.

Gleichzeitig wurden in Leopold Gmelin's sehr fleifsigem und übersichtlichen Handbuche der theoretischen Chemie die Erscheinungen des organischen Leuchtens unter der Rubrik „die Lichtentwicklung als Folge einer nicht erwiesenen, aber wahrscheinlichen chemischen Vereinigung der wägbaren Stoffe" aufgeführt. (Sauerstoff, Chlor, Jod, Selen, Schwefel, Phosphor entwickeln, in dieser Folge abnehmend, bei ihrer Vereinigung mit andern Stoffen Licht. So auch Vitriolöl und Bittererde, Kalk und Wasser u. s. w.) Das Licht sei dabei entweder in einem oder in beiden Körpern schon vorhanden und werde nur ausgeschieden, oder es werde aus ihren unwägbaren Bestandtheilen (+ — Electricität) zusammengesetzt, wobei Sauerstoff, Chlor u. s. w. die eine, die Metalle die andere Electricität gäben. — Die Leuchtkörper zerfallen in lebende und faulende organische Körper, jedes wieder in Thiere und Pflanzen. — Das Leuchten lebender Thiere scheine in Ausscheidung einer Phosphor- oder dem ähnliches enthaltenden, meist flüssigen Materie zu bestehen, welche sich mit dem Sauerstoff der Luft oder des lufthaltigen Wassers unter schwacher Lichtentwicklung vereinige. Die Abscheidung dieser Flüssigkeit scheine im Leben vom Willen des Thieres abzuhängen, aber der Lebensact könne nicht die unmittelbare Ursache des Leuchtens sein, weil die Materie, getrennt vom Thiere, fortleuchte. — Während des Lebens phosphoresciren nur Thiere der niedern Klassen, vorzüglich Insecten und Würmer ([1]). — Es folgt nun eine

([1]) Es scheint zweckmäfsig, hier an zuweilen hell leuchtenden Harn übrigens gesunder Menschen zu erinnern, dessen schon 1813 Erwähnung geschehen. In der *Bibliothéque médicale* desselben Jahres erschien ein Aufsatz von Guiton Morveau über dieses Phosphoresciren, welcher ebenfalls die Fälle von Pictet und Jurine nebst einem ähnlichen von Guyton zu Autun anzeigt. Guiton Morveau meint, man könne diese Erscheinung nur mit dem von Alexander v. Humboldt und Fourcroy entdeckten gasförmigen Stickstoff-

reichhaltige, nicht vollständig gemeinte Aufzählung der Leuchtthiere nach den Klassen, 1 Amphibie (Eidechseneier), 1 Fisch, 22 Käfer, 1 Grille u. s. w., wobei jedoch nicht immer scharf gesichtet ist, was wirklich oder vermuthlich leuchtete. So sind *Gammarus crassimanus, Spirographis, Sertularia neritina, Physalia* und andere dabei. *Phalangium* ist als Spinne, *Branchiurus* als Annulate, *Gleba* als Infusorien verzeichnet. Unter den Zoophyten wird als Privatmittheilung erwähnt, dafs Leuckart *Veretillum Cynomorium* und *Alcyonium exos* habe (lebend) leuchten gesehen. — Es folgt eine etwas specielle compilatorische Aufzählung der hauptsächlichsten Verhältnisse und Versuche beim Leuchten, besonders der *Lampyris*. — Beim Leuchten lebender Pflanzen wird des Blitzens nur obenhin erwähnt, das stetige Leuchten aber nicht einer Erzeugung von Phosphor zugeschrieben, vielmehr einer Kohlenstoff und Wasserstoff haltenden Verbindung.

Bei faulenden thierischen Körpern scheine vor der Fäulnifs eine Zersetzung zu erfolgen, deren Produkt ein Schleim sei, dessen Bestandtheile in der kleinsten Menge vorhandenen Sauerstoffs unter schwacher Licht- und unbemerkbarer Wärmeentwicklung verbrennen. — Sehr selten leuchten menschliche Leichname, Fleisch der Ochsen, Kälber, Hammel, Lämmer, Schweine, Hühner, Adler, Schwalben und Schlangen, auch Hühnereier. Am leichtesten leuchten Seefische, deren Namenverzeichnifs das von Heinrich ist; von Süfswasserfischen Hecht und Wels, von Amphibien Kaulquappen. Ferner *Sepia officinalis* und *Loligo*. Leuckart sah todte Aplysien, Doris-Arten und Holothurien, Tiedemann Seesterne, Redi eine *Taenia* (?) leuchten. Endlich leuchteten todte Medusen und gekochte Krebse. Es folgen die Erscheinungen und Bedingungen dieses Leuchtens compilato-

---

und Phosphoroxyd erklären (*Syst. des connoiss. chim.* T. I, p. 163 *et* 202). Der Phosphor sättige das Stickgas, ohne darin zu brennen und zu leuchten. Sobald aber dieses Phosphorstickgas mit Sauerstoff, selbst in niedriger Temperatur, vermengt werde, sehe man Licht und es trete ein langsames Verbrennen ein. Er hält diese Erklärung für anwendbar. Gilbert's Annalen 49. 1815. p. 291.

Hierauf theilte der Professor Driessen bei Gilbert (59. 1818. p. 262) mit, dafs er selbst solches Leuchten bei sich dreimal beobachtet habe, ohne krank zu sein. Der später aufgefangene, nicht leuchtende Harn hatte viel Sediment von phosphorsaurem Kalk. Er ging reichlich, ohne Beschwerde, nur mit etwas Gefühl von Schärfe ab. Er bemerkt dazu, eine solche Zersetzung der Phosphorsäure sei wahrscheinlich auch die Ursache des Leuchtens der Fische vor der Verwesung. Vergl. 1814 und 1815.

risch. — Das Leuchten faulender Pflanzen gehe der Verwesung voraus. Da das Holz keinen Phosphor enthalte (vergl. 1815), so könne die leuchtende Materie kein Phosphor sein, vielmehr sei es eher eine eigenthümliche, aus der Zersetzung der ursprünglichen Bestandtheile hervorgegangene, leicht verbrennliche, organische Verbindung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. Es folgt eine gedrängte, nicht erschöpfende Übersicht der bisherigen Beobachtungen (1).

Im folgenden Jahre 1828 machte Henderson in Calcutta eine scheinbar sehr auffallende Erfahrung bekannt. Er beobachtete am 5ten März 1821 auf dem Schiffe Moffat in 2° N. B. und 21° 20′ W. L. ein so aufserordentlich helles Meerleuchten bei einem leichten Winde, dafs alle, die nur eine kurze Zeit die Augen darauf fixirten, einer mehr, der andere weniger, sogleich

---

(1) *a.* 1827 beschreibt Grant die Structur und Entstehungsart der *Virgularia mirabilis* und *Pennatula phosphorea.* Die Polypen der letztern allein geben beim Druck im Dunkeln ein helles, bläulichweifses, momentanes Licht, nicht die der *Virgularia.* Brewster *Edinb. Philos. Journal* VII, p. 334.

*b.* Curtis theilt mit, dafs John Campbell Lees 1827 lebende Exemplase des *Elater noctilucus* von den Bahama-Inseln mit nach England gebracht habe, wo sie jedoch in wenig Tagen starben. Er hatte sie 2½ Monate mit Zuckerrohr genährt. Sie mufsten täglich in Wasser getaucht werden. Man konnte beim Lichte lesen. In der Havanna tragen sie die Damen in Gaze eingeschlossen in den Locken. Das Licht kam von einer convexen Stelle an jeder Seite des Thorax. *Zoolog. Journ.* 1827. p. 379. Heusinger's Zeitschrift für org. Phys. 1833. p. 138. (Einen lebenden aus Cayenne hatte Fougeroux in Paris schon 1766.)

*c.* Charlwood sah Leuchtkäfer in Egg Harbour in New Jersey, die jenen glichen. Ebenda.

*d.* Sprengel hat die cryptogamischen Leuchtpflanzen 1827 unter folgenden Namen in sein *Systema Vegetabilium* aufgenommen: 1) *Lichen pinnatus* Humb. = *Rhizomorpha Achariana,* 2) *Lichen aïdelus* Humb., *Rhizomorpha fragilis* Roth *et Clavaria phosphorea* Sowerby = *Rhizomorpha subcorticalis,* 3) *Himantia candida* Pers. = *Sporotrichum plumosum.* Die übrigen: *Byssus phosphorea, Dematium violaceum, Auricularia phosphorea* u. s. w. sind übergangen.

Sprengel hielt 1817 in seiner Geschichte der Botanik das *Nyctegretum* des Democrit bei Plinius für *Caesalpinia pulcherrima* (!).

*e.* F. Boje erzählt in der Isis B. 20, 1827, p. 726, dafs sein Bruder Heinrich Boje, der bekannte eifrige Naturforscher, welcher in Java starb, in der Capstadt hörte, es gebe bei Stellenbosch phosphorescirende Kröten und Frösche.

Aus Rolander's *Diario surinamico* sah er bei Hornemann in Kopenhagen, dafs dieser auch leuchtender Frösche in Surinam erwähne. Diese *Rana typhonia* ist schon 1758 in Linné's *Syst. nat. ed.* X. verzeichnet. *Crepitando ignem flavum vomere videtur.*

Kopfweh, Schwindel, Schmerz in den Augen und Unwohlsein bekamen. Keiner blieb frei von aller Einwirkung. Der Referent hatte besonders heftiges Kopfweh, das bis zum Morgen dauerte. Es war ihm als hätte er zu viel Tabak geraucht. — Man sei der Meinung jetzt, dafs solches Meerleuchten von Fischlaich oder von Infusorien (*Animalcules*) komme. Er ist für das letztere, habe auch mit dem Mikroskop, obwohl der Schiffsbewegung halber undeutlich, dergleichen gesehen und führt Gründe für die Wahrscheinlichkeit an. — Ferner: Phosphor bringe beim, obwohl viel helleren, Brennen in Oxygengas solche Wirkung nicht hervor und es sei nur als habe man in die Sonne gesehen, während wenig Sonnenstrahlen jenes Leuchten unsichtbar machen würden. Er meint, diese Insecten hätten also wohl eine eigenthümliche Kraft, solche Wirkung hervorzubringen, wenn sie in hinreichender Menge und Intensität leuchteten. Übrigens sei das Meerwasser der Thierchen halber am Äquator specifisch schwerer. Aus *Transact. of the Medic. and Physic. soc. of Calcutta* I, p. 107 in Brewster's *Edinb. Journal of sc.* VIII. 1828. p. 167. (Die Erfahrung mag wohl richtig sein und da manche Leute, wenn sie in die Sonne sehen, niefsen, kann wohl auch künftig ein Beobachter erzählen, dafs er beim Meeresleuchten habe niefsen müssen, ohne dafs deshalb die Annahme bestimmter eigenthümlicher Naturkräfte nöthig wäre. Solche Sympathien der Sinnesorgane sind der Physiologie nicht befremdend und schon oft angezeigt. Siehe Tiedemann, Zeitschrift für Physiologie I, 237. War es aber in diesem Falle nicht auch eine Wirkung der hohlen See, Seekrankheit, die bei besondern Umständen auch seefeste Leute zuweilen ergreift?)

Gleichzeitig sah Finlayson in der Nachbarschaft von Prince of Wales Island den Ocean wie flüssiges Feuer von geschmolzenem Schwefel und Phosphor. Man konnte ein Boot schon in der Entfernung von mehreren Seemeilen erkennen. Auf dem Meere war ein grünlicher Schleim, derselbe leuchtete Nachts. Er bestand aus unzähligen, körnigen, gallertigen Körpern wie Stecknadelknöpfe, die sich bewegten. (Wohl nicht undeutlich *Noctiluca miliaris.*) Aus Finlayson's *Account of Siam* in Brewster's *Journal* VIII. 1828. p. 362, auch in Schweigger's Journal 52, p. 323.

1828 theilte auch Pfaff mit, dafs das Ostseewasser in Kiel am Ende Sommers und im Herbste bis in den November leuchte; dabei sei aber kein Phosphorwasserstoffgas wirksam, sondern es werde lediglich von mikrosko-

pischen Thieren, besonders Infusorien bedingt. Er verweist auf seine diefs schon bezeichnende Schrift über das Kieler Seebad von 1823, die ich nicht sah, und macht auf bald zu publicirende interessante Beobachtungen des Dr. Michaelis (1830) aufmerksam. Wurde in einer Röhre mit frischem Seewasser eine Voltaische Säule durch hineinreichende Drähte geschlossen, so zeigten sich viele bewegliche Lichtpunkte. Durch Ammoniak, Säure, Äther, Weingeist und andere Reize wurde Emission des Lichtes der Thierchen bewirkt. Pfaff über das färbende Wesen des Ostseewassers in Schweigger's Journal 52, p. 316.

1828 verzeichnet Blainville die leuchtenden Ringwürmer. *Nereis radiata* Viviani nennt er *Lycoris; Spirographis Spallanzanii = Amphitrite Spallanz.; Nereis cirrhifera et mucronata* Viv. = *Nereisyllis. Dict. des sc. nat. Art. Vers.*

Delle Chiaje sagt in seinen *Memorie degli animali senza vertebre* Vol. III. 1828, *Salpa caerulea* (*pinnata var.*) sei an sich nicht leuchtend, sondern nur die sie umgebenden Infusorien gäben Licht (p. 61). Des eignen Lichtes der Pyrosomen aber erwähnt er p. 53, des der *Beroë ovata* p. 58 ([1]).

([1]) *a.* 1828 erschien der zweite Band von Spix und Martius grofsem Reisewerke. Darin wird p. 612 eine *Euphorbia phosphorea* botanologisch beschrieben, deren Leuchten des Saftes vielleicht Morney 1816 zuerst sah und von welcher Nees von Esenbeck 1823 vermuthete, dafs es eine Asclepiadee sein möge. Specieller wird der Lichterscheinung p. 726 erwähnt. Das Leuchten ist stärker als das des faulen Holzes, aber minder stark als die flammende Atmosphäre des Diptam. Martius glaubt ferner p. 746, dafs Gewitterschwüle einen Antheil haben könne, weil er es bei solcher und nur einmal gesehen. Morney's *Sipo de Cunanâm* möge als Sehlingstrauch wohl eine von der *Euphorbia phosphorea* verschiedene Apocynee sein und dieses mit allen übrigen Lichterscheinungen bei Pflanzen unvergleichbare Licht möge auf eine eigenthümliche Veränderung des Pflanzensaftes deuten, wenn er an die Luft tritt.

Ferner wird p. 688 das Leuchten des *Elater phosphoreus* und *noctilucus* Fabr. geschildert. Sie können das Licht, welches von beiden gelblichen Punkten ihres Thorax ausstrahlt, erhöhen und schwächen. Bald ist es flammend und röthlich, bald bleich wie Mondschein. Sie leben und leuchten, an die Nadel gesteckt, 5-8 Tage. Spix fand, dafs die Phosphorescenz von einem kleinen Säckchen im Thorax ausgehe, welches mit einer zerflossenen, Phosphorähnlichen, talgartigen Masse angefüllt sei und über das sich Äste der Tracheen ausbreiten. Es ist ihm wahrscheinlich, dafs Zuführung der Luft durch die Tracheen das Licht beliebig schwächen und anfachen könne. Mit den Geschlechtstheilen schien das Organ in gar keiner Verbindung zu sein.

*b.* Sheppard's Versuche mit *Lampyris* bei Kirby und Spence ergaben, dafs der Beutel, künstlich entleert, sich in 2 Tagen wieder füllt. Die ausgezogene Masse mit flüssi-

1829 sah Thompson das Meeresleuchten nur durch Thierchen bedingt; er beschreibt 5 neue Genera leuchtender Krebse. Bei Gibraltar sah er eine sehr weiche, halbkugelförmige Meduse wie Stecknadelknopf in solcher Menge, dafs das Meer wie geschmolzenes Silber erschien (doch wohl *Noctiluca scintillans*). Horsburg's *Oniscus* sah er an der Küste von Madagascar 1816 wieder und bildet ihn unter dem Namen *Saphirina indicator* als eignes Genus ab, das in der Nähe von *Cyclops* stehen soll. *Nocticula Banksii* ist ein anderes Genus, welches Banks bei Brasilien fand und *Cancer fulgens* nannte. Ein drittes, *Mysis* verwandtes Genus nennt er *Cynthia*, ein Name, der schon öfter verbraucht ist. Er fand es zwischen Madera und Barbados. Eine vierte Form ist die neue Gattung *Lucifer* aus dem atlantischen Ocean. Sie ist der *Nocticula* ähnlich; der lineäre Körper nähert sich an *Caprella*. Eine fünfte Gattung nennt er *Podopsis*, ein Name, der auch schon einer Acephalen-Gattung gegeben ist. Er fand sie mit *Nocticula*. Thompson *Zoological Researches* 1829. *Bullet. des sc. nat.* XX, p. 312. 1830. Vergl. Straufs.

---

gem *Gummi arabicum* überzogen, leuchtet noch $\frac{1}{4}$ Stunde fort. In 2 Minuten wird die Masse trocken und lichtlos, mit Speichel befeuchtet leuchtet sie wieder und lischt trocknend wieder aus. *Introd. to Entom.* II, p. 421.

*c.* Kirby und Spence haben ein langes Kapitel dem Leuchten der Insecten gewidmet. *Lampyris noctiluca, splendidula, hemiptera* leuchten und White (*Nat. hist.* II, 279) meint, dafs sie zwischen 11-12 Uhr Nachts regelmäfsig aufhören zu leuchten (p. 406). *Pygolampis* (*Lampyris*) *italica* hat geflügelte Weibchen, weshalb es eine eigene Gattung bildet, die auch ein freierer Kopf bezeichnet. Sie leuchtet sehr schön. Wahrscheinlich leuchten alle *Lampyris*-Arten mehr oder weniger. — Aufserdem leuchten *Elater noctilucus, ignitus* und noch 12 Arten von Illiger (p. 408). Auch eine Gattung der Hemipteren *Fulgora laternaria, candelaria* und *pyrrhorhynchus,* welche letztere Donavan abbildet. Ferner *Geophilus* (*Scolopendra*) *electricus* und *phosphoreus, Pausus sphaerocerus,* die Augen von *Acronycta Psi* und *Cossus ligniperda.* Auch *Chiroscelis bifenestra* halte Lamarck für leuchtend und derselbe habe ihm mitgetheilt, dafs ein Freund von ihm (L.) eine *Buprestis ocellata* lebend gesehen habe, die mit Holz von China nach Isle de France gebracht war und deren Augenflecke der Flügel leuchteten (?). Dr. Sutton aus Norwich habe ihm mitgetheilt, dafs jemand im Jahre 1780 in Cambridgeshire eine leuchtende *Gryllotalpa vulgaris* todt geschlagen habe, die er (als Knabe also!) selbst gesehen (p. 416). Die meisten Irrlichter mögen wohl Leuchtinsecten gewesen sein (?) (p. 417). *Introduct. to Entomology.*

*d.* Cuvier und Valenciennes erwähnen in dem grofsen systematischen Fischwerke des Leuchtens der Fische, so viel ich sehe, gar nicht. *Histoire nat. des Poissons.*

Rang sammelte die Formen der bisherigen Gattung *Beroë* mit Peron's *Callianira* und Lesueur's *Cestum* in eine Familie der Beroïden, der er 2 neue Gattungen, *Alcynoë* und *Ocyroë*, hinzufügte. *Alcynoë vermiculata* ist aus Rio Janeiro; *Ocyroë crystallina* und *fusca* sind vom Cap verd, *Ocyroë maculata* von den Antillen. Alle diese neuen Arten sind ausgezeichnet phosphorescirend. *Mém. de la soc. d'hist. nat. de Paris* IV. 1829. *Bulletin des sc. nat.* XVII, 142.

1829 sprach Eschscholz in seinem mühevollen und erfahrungsreichen System der Acalephen p. 19 ganz entschieden aus: Alle Acalephen leuchten im Leben, wenn sie erregt werden, im Tode aber durch Fäulnifs. Da er zwar sehr viele, aber doch nicht alle gesehen, und von jenen wahrscheinlich auch nicht alle Arten darauf einzeln geprüft hat, so erscheint der Ausspruch des sonst so vorsichtig prüfenden Mannes doch zu allgemein, und es ist sehr zu wünschen, dafs er einer weiteren Prüfung nicht nachtheilig sein möge. Ich selbst habe viele Arten durchaus ohne Licht gefunden und andere sind von andern Beobachtern vielfach angezeigt. Willkühr der Thiere und Periodicität reichen nicht hin, die Allgemeinheit der Erscheinung festzustellen ([1]).

---

([1]) *a.* 1829 gab Carus in seinen Analecten zur Naturwissenschaft und Heilkunde Beobachtungen über das Leuchten der *Lampyris italica* (?). Die Leuchtsubstanz, auf Glas gestrichen, leuchte so lange sie nafs sei und erloschen beim Befeuchten wieder. Das rhytmische Leuchten coincidire mit dem Pulsschlage. Der gröfsere Schein komme von der mehr anfeuchtenden Blutwelle. Die Weibchen (waren es Larven?) leuchten stetig, weil sie einen saftigeren Körper haben und auf feuchter Erde kriechen. *Elater noctilucus* pulsire deshalb nicht, weil die Stelle vom Herzen entfernt sei. (Dafs die Larven nicht pulsirend leuchten, scheint gegen diese neue Ansicht zu sprechen, denn die Blutwelle bedingt dann wohl auch bei Ihnen mehr Feuchtigkeit. Übrigens ist die Blutcirculation wohl gleichförmiger als das Leuchten, auch berührt das Blut die Substanz schwerlich so unmittelbar. Vergl. auch Treviranus.)

*b.* Nach Berthold's Lehrbuche der Physiologie I, p. 78 existirt ein an der Luft verbrennender Haut-Ausdünstungsstoff. Die Leuchtorgane, wo sie wären, seien also nur Absonderungsorgane, keine Leuchtorgane. Bei *Lampyris* fand auch B. kein besonderes Organ.

*c.* Elias Fries hat 1829 in seinem *Systema mycologicum* die Leuchtpilze mit folgenden Namen benannt: 1) *Byssus phosphorea* L. *et Dematium violaceum* Pers. = *Telephora caerulea,* 2) *Auricularia phosphorea* Sowerby *Himantiis affinis,* 3) *Clavaria phosphorea* Sow. = *Rhizomorpha phosphorea* Fries, 4) *Himantia* und *Rhizomorpha* seien die Jugendzustände von Blätterpilzen und Sphaerien. (S. Ehrenb. *Sylvae mycol.* 1818. p. 23.)

*d.* Gimmerthal in Moskau beobachtete im August 1828 das Leuchten einer Raupe, nach Fischer der *Noctua occulta.* Nur die braunen Kopfflecke und Körperstreifen wa-

1830. Die wichtigsten Beobachtungen der neueren Zeit über das Meeresleuchten hat offenbar Dr. Michaelis in Kiel dadurch gemacht, dafs er das Leuchten von Infusorien, welches vielfach behauptet, aber nicht scharf bewiesen war, aufser Zweifel setzte. Zwar hatten Baster in der Nordsee, Viviani im adriatischen Meere, Tilesius im Ocean und Pfaff in der Ostsee Infusorien als leuchtend glaublich bezeichnet, doch war keine jener Beobachtungen überzeugend. Michaelis hat bei einer der kleinen Formen mit Bestimmtheit ermittelt, dafs, aufser ihr, nichts an der Stelle war, wo es geleuchtet hatte, und 4 andere immer in solchem Wasser gefunden, welches leuchtete. Es waren: 1) ein *Volvox*, 2) eine *Cercaria*, 3) *Cercaria Tripos* Müller, 4) noch eine *Cercaria*, 5) eine *Vorticella*. Mit dem *Volvox* hatte Hr. Michaelis es zur völligen Überzeugung gebracht, dafs er das Leuchtende sei, die übrigen 4 fanden sich in jedem stark leuchtenden Wasser häufig und waren mithin ebenfalls höchst wahrscheinlich die Ursache des Leuchtens p. 38. (Die *Vorticella* könnte leicht Baster's Räderthier sein.) Die *Entomostraca*, welche häufig dabei waren, leuchteten bestimmt nicht. Ferner leuchteten alle Monaden durchaus nicht (p. 39). Der Verfasser geht viele verschiedene Meinungen über die Form und Ursache der Erscheinung durch und sucht die irrigen gründlich zu wiederlegen, namentlich auch jene von Mayer (1785), dafs das Filtriren des Wassers das Leuchten nur schwäche, nicht wegnehme, dadurch, dafs die Infusorien auch durch ein nicht allzu feines Filtrum gehen (p. 50). Die Natur des Leuchtens ist er geneigt für eine organische Reaction auf einen Reiz anzunehmen, wie es Entzündung ist, die mit dem Willen der Thiere auch in keiner mittelbaren Verbindung stehe. Es scheint ihm wie die Irritabilität der Muskeln an die Masse des Thieres gebunden (p. 41). Leuchtende Fische, mit dem Mikroskop untersucht, zeigten keine Infusorien an der leuchtenden Oberfläche (p. 43). Über das Leuchten der Ostsee. Hamburg 1830.

Zu dieser sehr interessanten kleinen Schrift hat Pfaff ein anerkennendes Vorwort geschrieben und deutet darauf hin, dafs Fäulnifs, Leuchten und Iufusorienbildung innigst verbundene Dinge seien und dafs besonders diese Verhältnisse weitere Nachforschung verdienen. (Dafs die Verbindung

---

ren dunkel. Man konnte dabei lesen. Es dauerte 14 Tage. *Bulletin des nat. de Moscou* 1829. V. *Bulletin des sc. nat.* 26, p. 101.

jener Verhältnisse eine nur scheinbare sei und also dieser Weg der Forschung kaum fruchtbar werden dürfte, ergiebt sich aus den specielleren, von mir seit 1830 mitgetheilten Entwicklungs- und Lebensverhältnissen der Infusorien.)

Neue Beobachtungen lieferte gleichzeitig Baird in Edinburg. — Wo das Seewasser nicht leuchtete, sah er keine Thierchen, wo es leuchtete, gab es deren in Menge. — Während einer Reise nach Indien und China hatte er Gelegenheit Beobachtungen zu sammeln und Zeichnungen zu machen. Meist fand er, dafs wenn das Wasser am stärksten leuchtete, es auch eine gröfsere Menge kleiner runder Körperchen, wie Sandkörnchen, gab, die er für *Medusa scintillans* hält und welche beim Leuchten viel gröfser aussahen als sie waren. (Seiner Zeichnung nach sind diefs die Mammarien von Tilesius und ganz deutlich das *Physematium atlanticum* von Meyen.)

Die Gesammtzahl der von ihm beobachteten, aber nicht benannten Leuchtthiere sind angeblich 16 Arten: 1) Kleine Gallertkügelchen in allen Meeren (= *Noctiluca scintillans? Mammaria adspersa?*) Fig. 81 *a.b.* 2) In der Meerenge von Banca eine Meduse oder Actinie Fig. 81 *h* (= *Oceania microscopica?*). 3) In der Meerenge von Malacca und der javanischen See kettenartige, brüchige Fäden, deren Glieder wie Sandkörnchen (= Junge Salpen? offenbar dasselbe was Langstaff sah) Fig. 83 *a.b.* 4) Ebenda eine *Planaria* (= *Typhloplana?*) Fig. 83 *k.* 5) Ebenda ein *Cyclops*, wie Sandkorn, mit 2 Augen (= *Cyclops* mit einem Auge?) Fig. 83 *d.* 6) Im atlantischen Meere, der Meerenge von Malacca und sonst: *Cyclops*, dem *rubens* Müller verwandt, wie Stecknadelknopf (= *Cyclops inermis* Tiles.?) Fig. 83 *e.* 7) In der Meerenge von Malacca allein, ein anderer *Cyclops*, eben so grofs, Fig. 83 *f.* 8) In derselben Meerenge ein wunderbares kleines Thierchen, wie Stecknadelknopf, mit 2 Augen, Fig. 83 *h* (kann die Larve des obigen, angeblich zweiäugigen *Entomostraci* sein). 9) In der Meerenge von Malacca ein besonders interessantes Strudelthier mit 2 Augen, Fig. 83 *i.* (Unter den Figuren in dem von Herrn Michaelis dargestellten Tropfen findet sich ein nicht ganz unähnliches, zweiäugiges, lichtloses Thierchen der Ostsee. Der deutlich gegliederte Körper läfst vermuthen, dafs diese Formen als Larven zu den *Entomostracis* oder Insecten, nicht zu den Räderthieren gehören, obschon die Gattungen der Dreibärte und der Flossenthierchen bei letzteren eine Analogie bieten, indem Formähnlichkeit jetzt kein Princip der Systematik mehr sein kann. Eine intensivere physiologische Unter-

suchung wird über die wahre Stelle derselben leicht entscheiden.) 10) Ebenda ein zweiäugiges, angeblich ungegliedertes Panzerthierchen, silberfarben, mit gespaltenem, behaarten Schwanzende (deshalb wahrscheinlich auch ein *Entomostracon,* vielleicht eine ältere Entwicklungsform des *Carcinium opalinum*) Fig. 83 *g*. 11) Im südatlantischen Ocean ein wurmförmiges, sehr bewegliches Thierchen von unbekannter Gattung, Fig. 83 *l* (war wohl eine Turbellarie?). 12) In der Meerenge von Malacca ein ringförmiges, gegliedertes Thierchen (bewegungslos), $\frac{1}{6}$ Zoll (2‴) im Umfang, Fig. 83 *c* (war wohl eine Oscillatorie). 13) Im hohen Meere oft, und auch in der Meerenge von Malacca ein kugelförmiges Thierchen, wie ein halber Stecknadelknopf, aus gegliederten, nach innen convergirenden Fäden, um welche kleine runde Kügelchen sich rasch bewegten, Fig. 81 *c* (vielleicht ein *Nostoc,* um das Monaden schwärmten). 14) Am letzteren Orte ferner auch eine Form wie ein in der Mitte eingeschnürtes Bündel von Gliederfäden, Fig. 81 *d* (vielleicht No. 13 in der Auflösung). 15) Ebenda eine kuglige Form mit gebogenen Tentakeln, Fig 81 *e* (wohl verwandt mit *Rivularia?*). 16) Endlich ebenda, weniger regelmäfsig, scheiben- oder eiförmig verbundene Tentakeln (Fäden) (noch eine Verwandte von *Rivularia?*). Von all diesen Formen ist mit einiger Überzeugung als selbstleuchtend nur die Meduse No. 2 beobachtet worden, alle übrigen fanden sich nur immer gleichzeitig mit dem helleren Leuchten in besonderer Menge, ein Umstand, der die Resultate vieler Beobachter völlig unbrauchbar macht. — Das Meer sei zuweilen blau wie gewöhnlich, wenn es leuchte, und enthalte doch viele Thierchen. — Das Leuchten sei nicht immer Vorbote von Stürmen, aber oft Anzeige von Wetterveränderung. Beim leichten Regen sei es am schönsten; nicht bei Windstille, sondern wenn ein leichter Wind auf Windstille folgt. Loudon *Magaz. of nat. hist.* III, p. 308.

Giesecke in Greenland beobachtete zuverlässig, nach Baird, 1 oder 2 leuchtende *Cyclops*-Arten bei England. Ebenda p. 317.

1830 beschrieb der Capitain Bonnycastle in Quebec, dafs er im St. Lorenz-Golfe am 7ten September 1820 bei einem eintretenden Winde ein zum Erschrecken starkes, aber prachtvolles Seeleuchten wiederholt beobachtete. Grofse Fische zogen Feuerlinien in der See. Es folgte Regen. Ein Glas Wasser leuchtete 7 Nächte lang. Er hielt nicht lebende Thiere, sondern eine aus faulenden Fischen entstandene phosphorige Materie der Ober-

fläche für die Ursache. Jameson's *Edinburg N. Philos. Journal* 1830. p. 388 aus den *Transact.* der *Society of Quebec* I.

1830 erschien auch Tiedemann's gehaltreiche Physiologie des Menschen, worin ein besonderes Kapitel der Lichtentwicklung der organischen Körper gewidmet ist (I, p. 480). Er hält die Emanationstheorie des Lichtes für leichter anwendbar zur Erklärung dieser Erscheinungen als die Vibrationstheorie, zieht auch das Leuchten der unorganischen Körper, und selbst der Weltkörper, mit in die Betrachtung, handelt erst das Leuchten todter Pflanzen und Thiere, dann lebender Pflanzen ab und geht zum Leuchten der lebenden Thiere über. Er selbst sah todte Seesterne (also wohl *Asterias aurantiaca?*) leuchten (p. 486) und beim Meeresleuchten im September 1811 auf dem adriatischen Meere erkannte er im Wasser unter dem Mikroskope leuchtende Infusorien (p. 492). Die Schwierigkeit der Deutung der fast endlos zersplitterten Nachrichten der Beobachter, welche der Verfasser in grofser Fülle zusammengestellt hat, machen zwar einige Berichtigungen, besonders in dem Verzeichnisse der Leuchtthiere nöthig, in denen man aber nur eine Fortbildung, keine kleinliche Kritik jener musterhaften Arbeit suchen wolle. *Medusa ovata* und *Beroë ovatus* sind als 2 besondere Thiere verzeichnet. Das zweifelhafte Leuchten der *Physalia, Rhizophora* (sollte vielleicht *Rhizophysa* heifsen) und *Physsophora* ist relatorisch angenommen. *Ophiura telactes* ist irrig, *Scarabaeus phosphoricus* von Luce möchte zu entfernen sein, *Pyralis minor* von Browne = *Lampyris pallens,* ist irrig als *Lepidopteron* verzeichnet; Mac Culloch's *Julus* und *Phalangium* sind unter die Myriopoden und Arachniden gewifs so wenig aufzunehmen als die p. 486 erwähnte *Taenia* von Redi unter den Saugwürmern. — Er schliefst: ,,Bei Erwägung aller Umstände scheint das Leuchten (lebender Thiere) von einer Materie abzuhängen, die durch die das Leben begleitenden Mischungsveränderungen hervorgebracht und, wie es scheint, durch eigene Organe aus der Säftemasse abgesondert wird. In dieser Flüssigkeit ist wahrscheinlich Phosphor oder eine ähnliche verbrennliche Materie. Die Bereitung und Absonderung dieser Materie ist ein Lebensact und wird durch Einflüsse und Reize verändert, gesteigert oder vermindert, welche die Lebensäufserungen der Thiere verändern. Das Leuchten selbst aber kann nicht als ein Lebensact betrachtet werden, ist in den Mischungsverhältnissen der abgesonderten Ma-

terie begründet, weil es auch nach dem — Tode — Tagelang — fortbesteht. Über die Bestimmung des Lichtes — läſst sich nur — sagen, daſs wahrscheinlich die Bereitung und Absonderung der Materie für die Erhaltung des Lebens dieser Thiere wichtig ist. Auch — werden die Männchen durch leuchtende Gegenstände angezogen. Vielleicht gewährt es ihnen selbst einen gewissen Schutz gegen die Angriffe von Feinden" (p. 508). — Höhere Thiere leuchten selten. — Das Leuchten der Augen könne nicht zu den phosphorischen Erscheinungen gezählt werden (p. 509). — Das Leuchten todter Pflanzen und Thiere hält er für einen Zersetzungsproceſs, wobei eine leuchtende, wahrscheinlich Phosphor enthaltende Flüssigkeit erzeugt und ausgeschieden werde, welcher letztere langsam verbrenne (p. 486. 487). — Das Leuchten der lebenden Pflanzen sei ebenfalls ein langsamer Verbrennungsproceſs, vielleicht eines ätherischen Öls (p. 491).

In gleichem Jahre theilte Blainville einige Beobachtungen über das Leuchtthier der Nordsee bei Havre mit, welches er bei Dr. Suriray gesehen, daſs es zur Laichzeit sich roth färbe u. dergl. Er stellt es zu den Diphyiden, glaubt *Appendicularia Flagellum* von Chamisso und Eysenhardt sei eine andere Art derselben Gattung, allein gewiſs mit Unrecht (p. 128. 129). Das Leuchten der *Pennatula* erwähnt er p. 73, daſs die Cilien (?) der Ciliograden (Beroïden) im höchsten Grade leuchtend wären p. 130. Nach dem Tode höre das Leuchten der Beroën auf p. 135. *Dict. des sc. nat. Article: Zoophytes.*

Rapp's Abhandlung über den Bau einiger Polypen ist von 1827, wurde aber erst im XIV^ten Bande der *Acta Nat. Curios.* p. 648 gedruckt. Er sagt: *Veretillum* zeige lebhafte Phosphorescenz, sowohl lebend als todt. Die Quelle derselben sei ein zäher Schleim der Oberfläche, wie bei *Pennatula phosphorea* und *grisea*; sie theile sich auch den Fingern mit. Auch Fische scheinen so zu leuchten. Seefedern und *Veretillum* zerflieſsen in einen stark leuchtenden Schleim. Es rühren also diese Lichterscheinungen von einem ausgeworfenen oder todten Stoffe her und scheinen dem Leuchten todter Fische, bei welchen er diese Erscheinung, sie mochten im Wasser oder an der Luft liegen, sehr oft beobachtet habe, am ähnlichsten zu sein. Diese Lichtentwicklungen seien ganz verschieden von dem animalischen Lichte der Nereiden und kleinen Crustaceen des Meeres und der Lampyriden. Ein

Zweck der Lichtverbreitung bei Seethieren könne wohl sein, die Abgründe des Meeres zu erleuchten ([1]).

1831 meldete Bennet von seiner Reise nach Polynesien, dafs er im stillen Ocean an der Insel Rotuma in der Thor-Bai mit dem Boot an Corallenriffe streifend sah, dafs das Wasser davon leuchtete.. Er vermuthet daher ein Leuchten der Corallenthiere. (Da jedes Corallenriff die verschiedenartigsten Wasserthiere aller Klassen beherbergt, so ist daraus ja nicht auf Leuchten der Corallenthiere zu schliefsen.) *London medical Gazette* 1831.

Gleichzeitig schrieb Daniel Sharpe an Bennet über das Meeresleuchten bei Lissabon. Im Glase Wasser war nichts sichtbar. Am nächsten Morgen, mit dem Mikroskope untersucht und in der Meinung Crustaceen zu entdecken, sah er doch nur dünne Fasern und Theilchen anscheinlich thierischer Materie, ohne irgend ein ganzes Thier. Er glaubt daher, die See leuchte von Theilchen todter Fische u. s. w., obschon er es unerklärbar fin-

---

([1]) *a.* 1830 wird angezeigt, dafs Rich. Chambers in der Londoner Linnéischen Gesellschaft 1829 die Irrlichter durch Leuchtinsecten zu erklären bemüht war. *Vigors Zool. Journ.* 1830. p. 265.

*b.* Der Botaniker Meyer in Petersburg sah das Leuchten seiner eignen Haare bei einem Gewitter in der Kirgisensteppe. Ledebour's Reise II, p. 358.

*c.* Georg v. Cuvier erwähnt in der neuesten Ausgabe des *Règne animal* 1830 der thierischen Phosphorescenz nie mit besonderer Theilnahme. Bei *Biphora* heifst es: *ils sont souvent douées de phosphorescence.* Die von Tilesius und andern, freilich meist sehr übereilt beschriebenen Leuchtthiere hat er nicht aufgenommen. Viviani's *Branchiurus* hielt er auch wohl für eine Dipternlarve, wie aus der Anmerkung bei Viviani selbst hervorgeht.

*d.* Straufs referirt gleichzeitig in Ferussac *Bulletin des sc. nat.* XX, p. 312 über Thompson's neue Leuchtthiere. *Saphirina indicator* gehöre wirklich zu den Branchiopoden als eigne Gattung. *Nocticula Banksii* sei der Gattung *Mysis* der Schizopoden sehr ähnlich. *Cynthia* sei ein schon 3 mal verbrauchter Name, der unstatthaft sei. Die Form sei auch den *Mysis* sehr ähnlich. *Lucifer* gehöre ebenfalls zu den Schizopoden in die Nähe von *Nocticula* und *Caprella. Podopsis* sei ein schon von Defrance verbrauchter Name. Die Form gehöre ebenfalls den Schizopoden an. (Da auch der Name *Nocticula* wahrscheinlich durch einen Druckfehler für *Noctiluca* entstanden (s. Baird 1831) und der letztere eigentliche Name ebenfalls bereits verbraucht ist, so ist es allerdings sehr beklagenswerth, dafs die Naturgeschichte wieder durch 3 leicht zu vermeidende Synonyme belastet worden ist.)

*e.* 1830 erwähnt Rengger des Leuchtens der Haare beim Streicheln der Unze p. 157, keines beim *Cuguar,* und des Leuchtens der Augen beim Nachtaffen auf $1\frac{1}{2}'$ Weite, dann bei *Felis mitis, Onca, concolor, Canis Vulpes, Azarae, Lepus brasil., Cavia Cobaya* und der Eule. Naturgeschichte von Paraguay p. 196, 383.

det, dafs diese nicht ohne Bewegung leuchten (¹). Mac Culloch sei der Meinung, dafs alle Thiere im Meere leuchten. (Daher hat er auch so viele verzeichnet, die mithin gröfstentheils oder gänzlich aufser Acht zu lassen sind, da ein Vertrauen auf die Umsicht bei den einzelnen Beobachtungen mangelt.) *Procedings of the Zoolog. society of London* I. 1831. p. 21.

1831. Woodward aus Norwich wollte am 19ten Juli 1830 Abends von Lowestoft nach Yarmouth überfahren und sah bei eintretender Windstille prächtiges Meerleuchten. Er konnte das Wasser nicht untersuchen, aber sein Freund Foulger verschaffte ihm Wasser von jenem Orte und sie fanden mit dem Mikroskope, dafs das Leuchten durch kleine lebende Thiere bedingt sei, die er abbildet. Fig. 52 *a* (deutlich *Noctiluca scintillans*) waren in grofser Menge wie ein Bienenschwarm; ein anderes, doppelt so grofses und noch lichtvolleres Thierchen ist Fig. 52 *b. c. d*, kugelförmig, mit 8 Rippen, mittlerem Tubus und 4 perlschnurartigen Tentakeln (sehr deutlich eine Oceanide, keine *Beroë*. Vergl. die Thiere, welche Spix und Martius sahen.) Loudon *Magazin of nat. hist.* 1831. IV, p. 284.

1831 gab William Baird in Edinburg Zusätze zu seinen früheren Beobachtungen. Am zahlreichsten seien in dem hohen Meere die leuchtenden *Entomostraca* (*Cyclops*), aber sie seien schwerer zu prüfen als die andern Thiere der Küsten und Meerengen. Er giebt Abbildungen von noch 9 andern Leuchtthieren, die er, wie es scheint, am Cap der guten Hoffnung fand. 1) ein *Cyclops* Fig. 98 *a*, *b*. 2) unbekannte Form, scheint wohl eine kleine Meduse aus den Oceaniden gewesen zu sein, Fig. 99 *a*. 3) eine ähnliche andere Form, war vielleicht ein Fragment der vorigen, Fig. 99 *b*, beide wie Sandkörner. 4) ein gallertiges, kugliges Thierchen mit 4 langen und 2 kurzen Tentakeln, Fig. 99 *c* = Beroïde? 5) *Noctiluca Banksii? var.* Fig. 100 *a*. 6) ein anderer ähnlicher Krebs mit grofsen Augen, Fig. 100 *b* (*Cynthia? Palaemon noctilucus* Tiles.). 7) *Creseis conica* Eschscholz Fig. 101 *a*. 8) unbekanntes Thier Fig. 101 *b* (= *Salpa democratica?*). 9) unbekanntes Thier Fig. 101 *c* (wohl dieselbe *Salpa*). Loudon *Magaz.* 1831. p. 500.

---

(¹) Diese Beobachtung ist nicht detaillirt genug gewesen, so dafs der Zweifel wegfiele, der Verfasser habe Infusorien übersehen, zumal da er grofse Thiere suchte. Auch giebt das Untersuchen am folgenden Tage, ohne im Dunkeln zu prüfen, ob es auch noch leuchte, keine Sicherheit darüber, ob nicht die leuchtend gewesenen Thiere (kleine Medusen) gestorben und schon aufgelöst waren. Manchmal leben sie wohl lange, oft aber sterben und zerfliefsen sie bald.

Westwood bemerkt dazu, er sei mit Sharpe nicht der Meinung Baird's, dafs Thiere die Hauptursache des Leuchtens wären. Die zersetzten Organismen bedingen es wahrscheinlicher, obschon auch einige Thiere leuchten. Wenn Thiere es wären, würden sie immer leuchten, nicht blofs bei Bewegung des Wassers (? Sharpe schlofs gerade umgekehrt). Thierleuchten sei also eine Nebenursache des Meerleuchtens. Lebende Thiere schwimmen durch leuchtenden Schleim und kommen theils auswendig, theils durch Athmen innerlich damit in Berührung. So habe Hope eine *Silpha obscura* einmal an der Küste leuchtend gesehen (innerlich oder äufserlich?), die sonst nie leuchtet, aber ganz gewifs von einem leuchtenden faulen Fische am Ufer gefressen hatte. — Baird's *Medusa* habe, wie es ganz deutlich sei, nicht geleuchtet, sondern das Wasser im Glase. Riville's *Lynceus*, der wohl eine *Cytherea* gewesen, habe nicht selbst geleuchtet, sondern dessen Eibeutel. — Übrigens halte er dafür, dafs die Erscheinung bis jetzt nicht zu erklären sei. Ferner sei es Schade, dafs Baird's Beobachtungen und Zeichnungen nicht ausreichen, die Thiere zu classificiren. Fig. 83 *f* sei wohl = *Cyclops minutus* Müller = *Monoculus staphylinus* Jurine u. Desmarest, der auch im Meerwasser lebe. Fig. 83 *g* sei wohl das Junge von 83 *d*. Ebenso möchten sich Fig. *h* und *i* verhalten, die wohl Branchiopoden sein möchten, dem *Branchipus stagnalis* verwandt. Fig. 98 *a* und *b* hält er für gattungsverwandt mit 83 *d*. Fig. 83 *e* und *f* seien entweder *Malacostraca podophthalma macroura* oder *Schizopoda*. Fig. 100 *b* scheine zu Thompson's *Cynthia* zu gehören. — Rennie (*Insect. Miscellanies* p. 232) sei nicht geneigt, lebende Thiere für die Ursache des Meerleuchtens zu halten. Loudon *Magaz. of nat. hist.* 1831 .p. 505. — Baird vermuthet das Leuchten der *Physalia* p. 476 ([1]).

---

([1]) *a.* 1831 erschien der dritte Band von Alexander von Humboldt's *Rélation historique.* Nach p. 564 benutzte Herr v. H. das reine Stickgas der Luftvulkane von Turbaco zu Versuchen mit *Elater noctilucus,* der in den Zuckerplantagen daselbst sehr häufig war. Phosphor leuchtete darin 40-50 Sekunden, Käfer 18-25 Sek. Zutritt von atmosphärischer Luft brachte das Leuchten wieder, wenn es erloschen war. Weidenholz hatte dasselbe gezeigt. — Wenn der *Elater* und das Holz im Flufswasser leuchten, so geschehe diefs wahrscheinlich, weil eine oxygenreiche Luft im Wasser vertheilt ist. — Längerer Aufenthalt im Gas der Vulkane machte den *Elater* krank. Beim Herausnehmen aus der Flasche leuchtete er schwach, stärker beim Druck mit dem Finger oder bei galvanischer Reizung durch Berührung der Körperenden mit Zink und Silber. — Ruhig leuchte der Käfer wenig, stark im Laufe. Die zwei runden Blättchen leuchten nach Willkühr; sie gleichen Hornblättchen, sind

1831 theilte ich in Poggendorf's Annalen die Beobachtung eines neuen lebenden schleimlosen Leuchtthieres der Ostsee, der *Polynoë fulgurans* ($\frac{1}{3}$ Linie grofs) mit, welche ich in Berlin im Wasser von Kiel fand, das mir durch Herrn Dr. Michaelis Güte zugeschickt war. Die Prüfung der einzelnen Individuen war dabei genau angestellt worden und ich vermuthete, dafs 2 grofse innere Körper, die 2 Eierstöcken glichen, die Leuchtorgane wären, weil gerade diese Stelle stark leuchtete. Gleichzeitig auf gleiche Weise geprüfte Meerinfusorien der Gattungen *Monas*, *Enchelys* und *Euplotes* leuchteten nicht.

---

durchscheinend und am Rande behaart. Inwendig sind sie mit einem blafsgelben Schleim überzogen, der beim Reiben leuchtet. Mit dem Wasser abgeschabt leuchtet die Materie 3-4 Minuten am Finger. — „Welche Lebensäufserung ist es, fährt Herr von Humboldt fort, wodurch das Insect nach Belieben die Lichtmenge abmifst, die es verbreiten will, wie der *Gymnotus* die Entladung seiner electrischen Organe nach aufsen richtet?"

*b.* Ohnweit Cumana bei Cap Arenas sah Herr v. Humboldt 15-16 Delphine (*Delphinus Phocaena*), welche durch Schlagen mit dem Schwanze das Meer hell erleuchteten. Man hätte es für aus dem Boden des Meeres aufsteigendes Feuer halten können. Ruderschlag gab gleichzeitig nur kleine Funken. Es schien, dafs der schleimige Überzug des Körpers der Delphine leuchte. Ebenda B. I, p. 533. 1814.

*c.* 1831 ward der dritte Theil von Spix und Martius Reisewerke ausgegeben und darin finden sich p. 1115 Nachrichten über die brasilianischen Laternenträger. Man fürchtet diese Thiere ohne allen Grund als höchst giftige, stechende Insecten. Leuchtende sahen sie niemals. — Phosphorescirende Käfer (*Caca lume*) waren am Amazonas, besonders in den Wäldern der Serra do Mar wunderschön. Es waren ihrer so viele, dafs sie die Umrisse der Gebüsche deutlich machten. Eine besondere übersichtliche Darstellung der Beobachtungen des Leuchtens ist p. 1132. *Elater noctilucus, ignitus* und *phosphoreus* leuchten wohl 6 mal intensiver als unsere Johanniswürmchen. Bei feuchter Luft, daher vom November bis zum April, ist das Leuchten am stärksten, aber in allen Jahreszeiten vorhanden. Sie sammelten 24 Arten von Lampyrideen, 5 *Phengodes*, 19 *Lampyris*, darunter *Ph. plumicornis, praeusta; Lampyris maculata, corusca, glauca, thoracica, hespera, pyralis, marginata, pallida, lucida, occidentalis, compressicornis.* Sie zählten 11 Arten Laternenträger; an keiner sahen sie Phosphorescenz, aber einmal fanden sie einen sterbenden Herculeskäfer entschieden leuchtend, so möge es auch mit den Fulgoren sein. Vergl. 1834.

*d.* Brehm meint in der Isis 1831, p. 273, die 4 Büschel wollenartiger Dunen am Vorderkörper der Reiher könnten wohl Nachts beim Fischfange diesen Vögeln als Leuchte dienen, weil ein Amerikaner bemerkt habe, dafs Funken daraus kämen. (Das Factum ist unsicher und mag wohl mit den leuchtenden Vögeln Amerika's bei Herrera und denen im Harz bei Plinius in eine und dieselbe Reihe gehören, dafs nämlich ein Johanniswürmchen am Vogel safs, oder als Vogel (*Ales*, Fliege) von einem der Naturgeschichte ganz Unkundigen beschrieben wurde.)

1832. Bowmann und Wilson sahen zwischen Garth Ferry und Bangor in der Meerenge von Menai am 27sten Juli 1830 Meerleuchten. Sie beziehen sich besonders auf Westwood und sind der Meinung, dafs die lebendigen Thiere nicht die Primitivursache des Leuchtens wären, sondern etwas Leuchtendes, welches sie fressen, scheine durch sie hindurch. Die Mollusken, meinen sie, mit Mac Culloch, leuchten sich selbst zu Tode, damit die Fische sie sehen und auffressen.

1832 gab Dr. Strehler in seinem Tagebuche über 2 Reisen von Rotterdam nach Batavia p. 48 Nachricht über ein auffallendes Seeleuchten am 27sten Nov. 1828 in 4° 20′ N. B. 19° 6′ W. L., das er so, obschon er 4mal die Linie passirt sei, nur einmal gesehen habe. Es war, wie er sagt, eine Scene, die weder Pinsel noch Feder beschreibt. Es war um Mitternacht so hell, dafs man hätte eine Fliege auf dem Segel sehen können. Der Himmel war pechschwarz. Ein Platzregen war gleichzeitig; in dem Grade wie dieser nachliefs, verschwand das Leuchten. (Sehr wahrscheinlich durchschnitt das Schiff eine thierreiche Gegend und die Erschütterung der die Oberfläche bedeckenden *Noctiluca-*, *Beroë-*, *Salpa-* und Crustaceenformen, vielleicht nur der ersteren, durch den Regen bewirkte das Phänomen.)

Meyen beschrieb gleichzeitig die von ihm beobachteten *Salpa*-Arten von der Erdumseglung des Capitain Wendt im Jahre 1830-32. Es wurden von ihm 5 bekannte Arten beobachtet und eine als neu verzeichnet. Die Menge derselben übersteige oft alle Vorstellung. In kleinem Umkreise erfüllen Millionen und Millionen die See. Sie glänzen Nachts mit bläulichem Lichte (p. 367). Er unterscheidet keine nicht leuchtenden Arten und spricht später aus, dafs alle leuchten. Er hat überdiefs eine monographische Übersicht aller beobachteten Salpen gegeben und 32 Arten unterschieden, dabei sind aber die 2 Forskålschen Arten des rothen Meeres (*S. Sipho* und *S. solitaria*) aus Versehen aufgenommen, denn man erkennt, dafs es keine Salpen, sondern festsitzende Thiere sind, wie Forskål deutlich sagt; es sind *Ascidiae*. Die als leuchtend angegebenen hat er in folgender Synonymie: 1) *Salpa cornuta* Tiles. = *S. democratica*, 2) *S. appendiculata* Til. = *S. maxima*, 3) *S. Rathkeana* Til. = *S. polycratica*, 4) *S. punctata* Til. = *S. cylindrica*, 5) *S. septemfasciata* Tiles. = *S. cylindrica*, 6) *S. sociata* Tiles. = *S. democratica*, 7) *S. Horneri*, 8) *S. truncata* und 9) *S. caudata* hält er für Diphyen, 10) *S. vivipara* Peron sei der gefärbten Gefäfse halber

unerklärlich, 11) *S. antheliophora* Peron = *S. socia*, 12) *S. cyanogaster* Peron = *S. mucronata*.

1832 bestimmten auch Audouin und Milne Edwards die von Freminville 1813 zuerst (*Societ. philomat.* t. 3, p. 253) beschriebene *Aphrodyta clavigera*, ein See-Leuchtthier von der Insel Gorea, als *Polynoë clavigera*. Sie soll besonders auf der Bauchseite leuchten. (Was dafür sprechen würde, dafs die Elytren der Rückenseite der Polynoën nicht selbst leuchten, sondern das im innern Leibe sich entwickelnde Licht nach oben verdecken.) Übrigens bemerkten sie, dafs mehrere Polynoën leuchten. *Annales des sc. nat.* 17, p. 414 ([1]).

---

([1]) *a.* 1832 nahm Dr. Burmeister in seinem fleifsigen Handbuche der Entomologie 27 leuchtende Insecten meist nach Kirby und Spence auf, worunter 15 Elateren, 5 *Lampyris*, der *Scarabaeus* von Luce, die *Chiroscelis*, *Buprestis ocellata* u. s. w.

*b.* Menetriés zeigte 3 Arten *Lampyris* vom Kaukasus an: *L. noctiluca*, *L. Zenkeri* vom caspischen Meere (wahrscheinlich die, welche Hablizl sah) und *L. mingrelica*. Das Leuchten selbst wurde nicht beobachtet. *Catalogue raisonné*.

*c.* Agardh meint, die Phänomene des Leuchtens beim faulen Holze und dem Euphorbiensafte zu erklären, sei mehr Sache der Chemie als Biologie. *Aglaophotis*, *Cynospastos*, *Baaras* und *Nyctegretum* der Alten seien Synonyme. Er hält diese Leuchtpflanze weder für *Mandragora*, noch für *Caesalpinia*, noch für *Dictamnus*, sondern für *Veratrum*, weil Theophrast's Angabe dazu passe. — Nach Bridel entstehe der Schein der *Schistostega* von einer kleinen Alge: *Protococcus smaragdinus* Agardh, *Catoptridium smaragdinum* Bridel (*Bryologia universa* 1826?). Biologie der Pflanzen p. 179.

(Nach Bowmann 1829 ist es kein *Protococcus*, sondern vielleicht *Conferva velutina*, jedenfalls gegliederte und verästete Fäden. Er fand sie auf Steinen in Derbyshire mit *Jungermannia pusilla*, *minutissima* und *Gymnostomum osmundaceum* (*Schistostega*). Das Licht kam nicht von diesen Moosen, sondern von kleinen Körperchen dazwischen, von der Conferve. Er meint, es sei kein wahres Selbstleuchten, sondern das grünliche Licht sei nur ein durch die kleinen durchsichtigen Glieder, wie durch Glaslinsen concentrirtes Licht der Atmosphäre. Loudon *Magaz.* II, p. 407. — Gleichzeitig (1829) berichtete ein Anonymus in England, W. C. T., das nächtliche Leuchten der *Tremella meteorica*, ebenda p. 209; wie es auch Murray in seinen *Experimental researches* angegeben haben soll. Letzterer nenne als Leuchtthiere Englands: *Lampyris noctiluca*, *splendidula* und *Scolopendra electrica*, ebenda B. I. 1829. Jene bald weifse, bald bläuliche oder im Alter gelbliche *Tremella meteorica alba*, welche sich zuweilen auf Reiher-Gewell (halb verdauten Fröschen u. s. w.) feuchter Wiesen rasch entwickelt, halte ich, öfterer Beobachtung zufolge, der gleichen Structur halber, für gleichartig mit der auf blofsem feuchten Moose ebenda und auch wohl an Baumstämmen vorkommenden Form, deren gedrängtere 1835 unter dem Namen *Anhaldtia* beschrieben und deren laxere 1827 *Actinomyce Horkelii* genannt wurde. Im letzteren Falle sah es der Verfasser nicht blofs für eine neue Gattung, sondern eine neue natürliche Familie der Pilze an und

Woodward bemerkt, dafs das von ihm beobachtete Leuchtthier Slabber's *Medusa marina* und Oken's *Slabberia* sei. Loudon *Magaz.* V, p. 302. Derselbe sagt p. 487 daselbst, dafs er mit Bowmann's Ansicht übereinstimme, dafs 1) das Licht aus einer anorganischen Materie der Meeresoberfläche komme und 2) die Thiere nur durch Berührung, Einsaugen und Fressen dieser Materie, also aus zweiter Hand leuchten. Er meine, es leuchte von selbst durch Berührung der Luft, nach Bowmann sei eine Erregung nöthig. (Oken Naturgesch. 1815. III, p. 828.)

1832 erschien von Olfers gediegene Abhandlung über *Physalia Arethusa,* welche 1831 vorgetragen war. Er spricht sich p. 171 über das Leuchten derselben dahin aus, dafs es, obwohl behauptet, noch keine bestimmte Erfahrung dafür gebe. Torreen sage in seiner Reise p. 512 nur im Allgemeinen, dafs sie leuchten, Tilesius habe seine Aussage selbst zurückgenommen. Er hält für möglich, dafs sie nur periodisch dann leuchten, wenn sie mit Fortpflanzungskeimen bedeckt sind. Er selbst sah sie nicht leuchten. Abhandl. der Berl. Akademie 1832.

1833 beobachtete Rathke eine neue Leuchtmeduse im schwarzen Meere bei Sebastopol und nannte sie *Oceania Blumenbachii.* Bericht über die Versammlung deutscher Naturf. und Ärzte in Breslau p. 56. Froriep's Notizen B. 38, p. 148.

Gleichzeitig sprach Wilbrand über die selbstständige Lichtentwicklung des Meerwassers. Ebenda.

---

meint, es sei ein Fortvegetiren des thierischen Fettes selbst, was eben so wenig haltbar ist als die Pilzstructur der parasitischen *Rafflesia* und das behauptete Fortvegetiren der Eichen als Vogelleim (*Viscum*) und der Hanfwurzeln als *Orobranche ramosa* es gewesen. Es scheint fast, dafs man das zuweilen beobachtete Leuchten dieser Form auf Rechnung der nicht immer vorkommenden thierischen Unterlage bringen könnte. *Linnea* 1827. II, p. 444. 1835. IX, p. 127.)

*d.* Biot beobachtete 1832, dafs *Dictamnus albus* keine allgemeine entzündliche Atmosphäre habe, sondern jede Blume habe eine solche abgesondert für sich, die man entzünden könne ohne Theilnahme der übrigen, und machte auf die es bewirkenden Bläschen aufmerksam .(*Annales du Mus.* I, p. 273.) Arago *Annales de Chimie et de Physique* p. 386.

*e.* Green sah mit männlichen Freunden 3 Abende hindurch das Leuchten des *Papaver orientale* in England im Mai 1831. Loudon *Magaz.* 1832. V, p. 208.

*f.* Das Leuchten der Ohren lebender Pferde wird 1832 öfter in Loudon's *Magaz.* p. 111, 400, 762, 763 von Timbs, Albert und andern, aber mit untermischten Versen, nicht im wissenschaftlichen Tone angezeigt.

Bennet sah am 6ten Sept. 1832 nahe am Äquator in 11° 59′ W. L. das Meer als eine einzige hell leuchtende Masse, so dafs man am Cajütenfenster kleine Schrift lesen konnte. Das Licht schien nur von Pyrosomen herzurühren, die er auffing. Nach dem Tode waren sie nicht phosphorescirend. Aus kleinen braun und roth gefärbten Flecken zwischen den perlartigen Höckern der Cylinder schien das Licht hervorzudringen. Isolirt leuchteten die Flecke aber nicht. *Edinb. Philos. Magaz.* 1833. Froriep's Notizen B. 38, p. 250.

Audouin und Milne Edwards nehmen Viviani's Leucht-Annulate unter dem Namen *Syllis cirrhigera* auf und setzen auch die *Nereis noctiluca* Abildgaard's und *phosphorica* Bosc's dahin. *Annales des sc. nat.* 29. 1833. p. 230 (1).

---

(1) *a.* 1833 verzeichnete Laporte in den *Annales de la soc. entomologique de France* 128 Arten der Gattung *Lampyris*, die er in 15 Subgenera abtheilt (p. 151). Die europäischen Formen, deren er 7 aufgenommen, nennt er: *Luciola italica, lusitanica, Lampyris noctiluca, splendidula, Zenkeri* und *Phosphena hemiptera.*

*b.* Gleichzeitig (1833) verzeichnete Dejean in seinem *Catalogue de la collection, 2. Livraison,* 219 Arten derselben Gruppe in 19 Generibus, nämlich aus Nordamerika 24 Arten, aus Mittelamerika mit den Inseln 20 Arten, aus Südamerika mit den Inseln 136 Arten, aus Südafrika mit den Inseln 5, aus Nordafrika 4, aus Europa 8, aus Ostindien mit den Inseln 11, aus Australien 7. Die europäischen Leuchtkäfer hat er in 3 Gattungen vertheilt und *Calophotia italica, mehadiensis, pedemontana* und *illyrica, Lampyris noctiluca, Zenkeri* und *splendidula* und *Geopyris hemiptera* benannt.

Zu diesen systematischen Bemühungen bemerke ich, dafs schon Vintimilia, ein Apotheker in Sizilien, an Fabius Columna schrieb, er habe geflügelte Lampyriden sich mit ungeflügelten paaren gesehen. Es mag also in Sizilien (und Italien?) auch wahre *Lampyris*-Arten geben, wie nach Aristoteles in Griechenland. Columna *Ecphrasis stirp.* II, p. 106.

*c.* 1833. Der Medicinalrath Seiler in Dresden theilte in Henke's Zeitschrift für Staatsarzneikunde 1833, p. 266-283 einen gerichtlichen Fall über das Leuchten der Augen mit, wonach ein katholischer Geistlicher, den ein Mann Nachts verbrecherisch mit einem Steine aufs rechte Auge schlug, durch entstandenes eigenes Licht den Thäter im Finstern erkannt haben wollte. Sein Gutachten war gewesen, dafs es physiologisch wohl möglich sei. Er erwähnt dabei neben andern Feuerbach's Nachricht (1832. p. 164), dafs Caspar Hauser Nachts immer das angebotene Licht ausgeschlagen und überall mit der gröfsten Sicherheit vorwärts geschritten sei, auch die Farben unterschieden habe. Man hat ihn später des Betrugs gewifs mit Unrecht beschuldigt. Ferner einer Beobachtung des Dr. Gescheidt, der ein grünliches (wohl deutlich reflectirtes) Licht bei einem Kinde mit *Coloboma Iridis* sah. *De Colobomate* 1831. p. 13.

Kastner hatte 1824 angemerkt, dafs er durch ein beim Räuspern und Niefsen bei ihm entstehendes electrisches Licht der Augen sehr kleine Gegenstände im Dunkeln sehe,

1834 gab Meyen als Resultat seiner Reise mit dem Seehandlungsschiffe nach Canton eine ausführliche Abhandlung über das Meeresleuchten in die *Acta Nat. Curios.* Vol. XVI. Da die Beobachtungen des Verfassers nicht rein gesondert, sondern in eine allgemeinere Geschichte des Seeleuchtens verwebt sind, so hält es nicht selten schwer zu erkennen, wie viel er selbst beobachtet und was er nur als Meinung anderer referirt. Die aus der Gelegenheit zu beobachten, welche er hatte, gezogenen Resultate scheinen etwa folgende zu sein: Meyen ging, wie er p. 147 sagt, mit der vorgefafsten Meinung aus, dafs alles Leuchten der Seethiere durch sie umkleidenden Schleim entstehe und er hielt deshalb auf der Hinreise nicht für der Mühe werth, die Sache nochmals anzusehen Erst auf der Rückreise wurde er von seinem grofsen Irrthume (wie er selbst sagt) abgeleitet. Der Verfasser

---

wenn sie nahe genug sind, und dafs er 1811 dabei gelesen habe. Kastner's Archiv I, p. 68. — 1825 sah Gruithuisen, dafs Kastner's Augen eine auffallende Beweglichkeit der Iris haben. Archiv VIII, p. 89. — 1826 bemerkt Kastner, dafs er jetzt nicht mehr so deutliches Licht habe, jedoch ihm, aber nur ihm, sein ausgeworfener Speichel so leuchte, dafs er augenblicklich kleine Schrift dabei sehe (also in jenem Moment empfänglicher für sehr schwaches, von ihm ausgehendes Licht sei als andere? Dieser Satz erlaubt allerdings, an hypochondrische Vision zu denken.) — Im Jahre 1817 hörte er, dafs ein junger Mann seiner Bekanntschaft leuchtenden Urin gelassen habe. VIII, p. 405.

*d.* Carus war 1833 in Breslau der Ansicht Seiler's beigetreten, dafs ein actives Leuchten der menschlichen Augen anzunehmen sei.

(Freilich ist wohl keine der bisherigen Beobachtungen für actives Leuchten menschlicher Augen wissenschaftlich entscheidend, allein andererseits die Wirklichkeit schwer abzuleugnen. Man sollte sich des Ausdrucks subjectives Licht in diesen Fällen nicht bedienen, oder subjectiv nicht für gleichbedeutend mit eingebildet nehmen. Warum sollte das auch subjective (d. h. organisch selbst producirte) Licht der *Lampyris* oder der Meduse nicht auch ihr selbst sichtbar sein, da es für das menschliche Auge erleuchtend wirkt? Dafs das gewöhnliche Licht im Auge beim Druck und Stofs dem individuellen Schmerz und Schauder in der warmen Stube ähnlich sei, wäre möglich, aber sollten wohl alle anderen Erfahrungen Täuschung sein? Man kann wohl fragen: Warum wäre es unmöglich, dafs ein heftiger Stofs jenes historische Licht als wirklich electrisches oder organisches Licht im Auge erzeuge, das, war es im Verhältnifs zur Empfänglichkeit des Auges intensiv genug, auch als zurückgeworfenes von aufsen empfunden werden kann, wie Lampyridenlicht? Auch das Licht beim Reiben des Auges (ich habe es oft darauf geprüft) könnte ein im innern Auge selbst schon auf die Netzhaut zurückgeworfenes, schwaches und nur der Intensität nach zu stark empfundenes sein. Alles dieses unbeschadet der Spiegelung lebender und todter Augen. Ich möchte bei den vorhandenen Erfahrungen und der grofsen Verbreitung der organischen Lichtentwicklung nicht alle Beobachtung für wahres Phosphoresciren der Augen (vom Kaiser Tiberius bei Sueton *Vita Tiberii* cap. 68 an) verwerfen, wenn auch nicht jede vertreten. Die übrige In-

theilt alle Beobachtungen in 3 Abtheilungen. 1) Leuchten des Seewassers durch aufgelösten Schleim. Es soll dieses Leuchten nur sehr selten in offner See, häufiger in den Häfen der Tropengegenden sein (p. 131). In offner See bleibe das Wasser klar und die specifische Schwere scheine durch die animalischen Stoffe nicht verändert zu werden (Untersuchungen darüber sind nicht angegeben). An den Küsten sei die Oberfläche zuweilen mit solchem Schleim abgestorbener, zerfallener Thiere bedeckt, der Nachts leuchte. — Schleim von Salpen und Beroën mit Wasser abgewaschen und geschüttelt zeigte Licht, aber nicht immer. Infusorien suchte er vergeblich in letzterem Schleim (p. 133). 2) Leuchten durch Thiere, welche mit phosphorescirendem Schleim bedeckt sind. Die Medusen, alle Acalephen und Salpen läfst er so leuchten. Er habe Salpen, Beroën, Pelagien und Aequoreen nebst vielen anderen Gattungen mehrfach untersucht. Sie leuchteten ganz oder stellenweis. Bei Ruhe hörte das Leuchten auf; ward die Oberfläche des Schleims durch Berühren verändert, so leuchtete sie eine Zeitlang wieder. Die berührenden Hände wurden eine Zeitlang leuchtend. Auch die Excremente der Salpen hüllte ein leuchtender Schleim ein (p. 135).

---

dividualität, Absicht und Urtheilsfähigkeit des Beobachters mufs freilich das Urtheil leiten. Die Beobachtungen von Cardanus, die von C. F. Michaelis bei Schlichtegroll Necrolog III, p. 377 und besonders die von Lichtenberg 1788, Magazin p. 155, welche mit Schwindel begleitet war, erinnern etwas sehr an Nüancen der Erscheinungen des Sehens bei Mondsüchtigen mit Bewufstwerden. Erhöhte Reizbarkeit mag zuweilen grofse Empfänglichkeit für sehr schwaches Licht gleichzeitig geben, wie man bei Kopfweh, ohne alle Augenentzündung, eine gewöhnliche, selbst matte Tageshelle oft zu blendend fühlt. De Lens und Gorcy sahen Glanz der Augen, den sie nicht Phosphoresciren nennen, bei Augenentzündung und Wasserscheu im Hotel-Dieu zu Paris. *Dict. d. sc. médic.* 1820. *Phosphorescence* p. 529.

Das Leuchten menschlicher Wunden hat Percy mit Laurent 1820 noch weiter beschrieben. Aufser 1) beim Lieutenant Pilon leuchteten sie 2) beim Soldaten Fallot, 3) bei einem Tambour, 4) beim Unterofficier Freytag in Zürich. Auch Dr. Fournier Pescay hat 2 mal dergleichen gesehen. *Dict des sc. médicales. Phosphorescence* p. 541. — Das Leuchten menschlicher Leichname sah, nach Percy, Pelletan oft und Mascagni habe mit Hülfe desselben einige seiner feinen Lymphgefäfspräparate gemacht (p. 532). Dieser letztere Zusatz schadet offenbar Hrn. Percy's Mittheilungen. Vergl. Cardanus *de rer. variet.* XIV, 69.

Die Litteratur über menschliche Selbstverbrennungen fand ich, da ich zwar Lair, aber das Buch von Kopp nicht sah, von Marc, im *Diction. des sc. médicales* unter *Combustion spontanée* reichhaltig gesammelt. Lecat 1693. Dupont 1736. Adolphi 1746. Alberti 1755. Kopp 1800. Lair 1800. Koester 1804. Chirac 1805. Vigné 1805. Kopp 1811.)

Er erklärt sich dieses Leuchten durch stete Erneuerung der Oberfläche des Schleims, welcher die Thiere umschliefst, und glaubt, dafs es durchaus nicht von der Willkühr derselben abhänge (p. 135). Sei die obere Schleimlage verbrannt und werde eine neue blofs gelegt, so beginne der Verbrennungsprocefs von Neuem (p. 136) (Vergl. Alexander von Humboldt 1814.). — Die Rippen der Salpen seien auf der Oberfläche mit Respirationsorganen (Cilien) bedeckt. (Nach meiner Ansicht möchten wohl Respirationsorgane mit den Cilien bedeckt sein.) Ein und dasselbe Thier leuchte an einem Orte und nicht an dem andern; diefs verursache die Temperatur. Pelagien sah er im wärmeren Wasser des Kanals von England leuchten, die in dem kälteren (?) der Nordsee nicht leuchteten (p. 138) (welche Art?). Man könne es (nach Spallanzani) durch äufsere Reizmittel ganz nach Willkühr hervorrufen p. 139 (bei allen?). — Bei den Physalien sei gerade nur die Stelle leuchtend, welche Brennen zu erregen im Stande sei. p. 141. (Vergl. v. Olfers. Sollte diese Beobachtung, zumal da der Verfasser es als ganz bekannt und sicher vorauszusetzen scheint, dafs die Physalien leuchten, ganz sicher sein? Man kann sich auch Leuchtthiere an nicht leuchtenden, besonders an den Fanggliedern hängend denken.) Oft komme Leuchten und Nesseln einer Materie zu. — Dieser leuchtende Schleim sei ein besonders secernirter Saft. — Es sollen hierher von einer unendlichen Menge angegebener Thiere die Infusorien und Räderthiere gehören, von denen zuerst Tilesius, dann besonders Michaelis spreche. Das Leuchten sei nicht ein der Irritabilität gleiches organisches Verhältnifs, weil Blausäure und Arsenik es nach Michaëlis eigner Angabe nicht zerstören. p. 143. (Dieser Schlufs ist scheinbar richtig, allein ich habe selbst viele Versuche mit Giften bei Infusorien angestellt und Resultate erhalten, aus denen hervorgeht, dafs sie für gewisse starke Gifte, z.B. Arsenik und Mercurialien, sehr unempfindlich sind.) Es leuchte vielleicht die ganze Familie der Acalephen und Salpen. Die Fühlfäden der *Diphyes* sah er nur einmal leuchtend, obschon die Thiere häufig waren. (Hatte diese nicht ein Leuchtthierchen gefangen?) — Dafs Osbeck das Leuchten der Salpen zuerst gesehen (p. 143), kann ich nicht finden. — Im Hafen von Valparaiso sah er leuchtende Actinien und konnte den leuchtenden Schleim abwischen (p. 144). Oft waren ganze Wassermassen dadurch erleuchtet, dafs sich grofse leuchtende Acalephen in der Tiefe befanden, deren Lichtatmosphären zusammenflossen. p. 143. (Vergl. Tile-

sius. In solchen Fällen sucht man freilich im Eimer des von der Oberfläche geschöpften Wassers die Leuchtthiere umsonst.) Das von andern beobachtete Leuchten der Pholaden, der Planarien, der *Spirographis*, der Regenwürmer, des (vermeinten) Fischlaichs und der Eidechseneier rechnet er in diese Abtheilung. — Das funkelnde Licht der Krebse und Annulaten möge zuweilen auch vom anhängenden Schleime herrühren, wie er es bei einer Menge derselben gefunden habe. Einige haben besondere Leuchtorgane. Die *Entomostraca* und mikroskopischen Astacoiden scheinen sämmtlich zu leuchten. Die Gattungen: *Gammarus*, *Cyclops*, *Monoculus*, *Daphnia* (?), *Cypris* (?), *Cythera*, *Lynceus*, *Argulus* (?), *Zoë* (?), *Astacus*, *Squilla* und viele andere scheinen ganz allgemein zu leuchten. p. 147. (Diese Urtheile beruhen nicht ausdrücklich auf eignen Beobachtungen, sondern wohl auf denen von Tilesius und der andern und sind offenbar zu allgemein.) — Auch grofse Seefische, Delphine und Wallfische erscheinen wie mit Feuer bedeckt. Anfangs glaubte er, der Schleim ihrer Oberfläche leuchte, allein er überzeugte sich später, dafs lebende Fische gar nicht leuchten, sondern dafs ihre Bewegung das Leuchten kleiner Thiere veranlafst. *Oscillatoria phosphorea* in Schleim gehüllt leuchtete im atlantischen Oceane innerhalb der Wendekreise in ungeheurer Menge. (Ist sie wohl nicht jenes *Nostoc*, welches Baird abgebildet hat?) Der Schleim derselben und die Spitzen der Fäden schienen zu leuchten (p. 148). — Die Leuchterscheinung des faulen Holzes und die Phosphorescenz der Rhizomorphen reihen sich an diese Erscheinungen und gleichen sämmtlich den Oxydationen (p. 149 - 150). Endlich

3) Leuchten des Seewassers durch Thiere mit besonderen Leuchtorganen. Er beobachtete selbst 2 solcher Thiere und führt noch 3 von andern Beobachtern an. Diese können das Licht willkührlich hervorbringen und unterdrücken. In der Nähe des Äquators fand er im atlantischen Oceane *Pyrosoma atlanticum* mit auffallend schönem farbigen Lichte. Wurde ein Thier beim Fangen berührt, so ward es dunkel und senkte sich. Eingefangen leuchteten sie nur bei Berührung. Das Licht kam aus kegelförmigen, rothbraunen Körpern im Innern der Substanz jedes Thieres, deren Farbe aus 30 - 40 Pünktchen besteht. Bei der Berührung werden erst diese Pünktchen einzeln leuchtend und dann fliefst das Licht aller Thiere zusammen. Umgekehrt hört es auf (vergl. Bennet 1833). Diefs Leuchtorgan liegt dicht hinter der Mundöffnung, etwas vor den beiden Re-

spirationsorganen. In einem sich stets sternförmig verbreitenden Gefäſssystem, worin Herr M. Blutkügelchen gesehen haben will und das bei jedem Leuchtorgan eine doppelte Zahl von Ästchen zeigt, vermuthet er die Verbindung aller Thiere, welche bei Durchbrechung des ganzen Polypenstockes das Aufhören des Leuchtens der Einzelnen bedinge. (Savigny und Lesueur (1815) haben so detaillirte schöne Zeichnungen der Pyrosomen geliefert, daſs es auffällt, indirect zu hören, sie hätten ein groſses Organ übersehen. Schade daſs Herr M. nicht versucht hat, eines der dort angegebenen Organe auf das seinige zu beziehen, oder selbst eine Zeichnung zu machen. An der von ihm bezeichneten Stelle, vorn zwischen den beiden Kiemennetzen, liegt jederseits der Eierstock, und mithin ist jenes Organ wohl kein besonderes Leuchtorgan, sondern eben der Eierstock gewesen?) — Das andere Leuchtthier mit Leuchtorganen, welches er selbst sah, war der *Oniscus fulgens* (*Carcinium opalinum* von Banks oder *Saphirina indicator* Thompson). Er fand es in der Gegend der Azoren häufig. Es ist $2\frac{1}{2}'''$ lang, ganz farblos, aber durch facettirte Oberfläche schön opalisirend. Es könne sein, daſs die Leuchtorgane zugleich die Ovarien wären, sie schienen ihm aber im Zusammenhange mit dem Nervensystem zu stehen. (Sollten die als Nerven angesehenen Organe wirklich Nerven sein? Jeder einzelne Strang ist der Abbildung nach so dick und dicker als der ganze Darm des Thieres. Ich würde jenes Nervensystem eher für 2, bei den *Entomostracis* sonst leicht sichtbare, männliche Samendrüsen, Hoden, halten, und die beiden Leuchtorgane sind doch wohl wahrscheinlicher nur deren Basis. Das was für das Gefäſssystem gehalten wurde, scheint als Samenleiter betrachtet werden zu können, so daſs von Gefäſs- und Nervensystem so wenig als von Muskeln etwas erkannt wurde. Diese letzteren Systeme mögen zu fein und durchsichtig sein. — Auſserdem stellt der Verfasser den von Tuckey und Tilesius beobachteten Amethystkrebs (*Erythrocephalus?*) und die von mir beobachtete *Polynoë fulgurans* in diese Reihe. — Er schlieſst damit, daſs wie Carus das Leuchten der *Lampyris* im Zusammenhange mit dem Pulsschlage gesehen, so seien auch die Leuchtorgane der Pyrosomen im genauen Zusammenhange mit dem (vermutheten) Gefäſssysteme, indem beim Zerreiſsen derselben das Leuchten aller Thiere aufhöre. (Dieser Schluſs ist auf die Vermuthung des Verfassers gegründet, daſs er auf dem Schiffe ein von Savigny und Lesueur in ruhiger Muſse übersehenes Gefäſssystem bei

diesen Thieren entdeckt habe. Eine Zeichnung davon hat er nicht entworfen.) — Endlich hat der Verfasser bei dieser reichhaltigen Darstellung des Seeleuchtens noch eine seiner eignen Beobachtungen unberücksichtigt gelassen. Er sah nach p. 163 auch *Physematium atlanticum* südlich von den canarischen Inseln im October leuchtend (1).

(1) Meyen bildet aus dem *Physematium atlanticum* mit noch 3 andern von ihm beobachteten und für neu gehaltenen Körpern sogar eine ganze neue Thierklasse, die er *Agastrica* nennt, aber ausdrücklich nicht weiter begründet. Denselben Namen hat schon Latreille 1825 für eine ähnliche Gruppe verbraucht (*Familles naturelles* p. 550). Beide sind nur durch Mangel an Organisation der ihnen zugetheilten Formen bezeichnet. Latreille's Gruppe hat ihre Auflösung in der Infusorienstructur bereits gefunden. Die Schwierigkeit der Untersuchung auf Schiffen läfst es wahrscheinlicher werden, dafs die Einfachheit auch dieser Organismen durch solche bedingt sei. *Physematium atlanticum* ist übrigens keine unbekannte Form, sondern sehr wahrscheinlich die undeutlich abgebildete *Mammaria adspersa* von Tilesius (1814) und ganz deutlich und sicher das 1830 von Baird (Loudon *Magaz.* 3, p. 312, Fig. 81 *a*) abgebildete Thier. Eine der Formen bei Tilesius war roth punktirt; das könnte zur Laichzeit gewesen sein, wie es von Suriray und Blainville bei der *Noctiluca miliaris* berichtet wird. Es scheinen sogar diese Mammarien die gröfste Verwandtschaft, ich meine sogar Identität, mit *Noctiluca* oder *Slabberia* zu haben und Acalephen zu sein, deren Rüssel und Structur schon oft übersehen worden. Andere Species der Mammarien mögen anders gefärbte Eier haben. — Die Gattung *Acrochordium* jener neuen Thierklasse würde ich für eine wurzelnde schiefe Ascidienform halten, besonders wenn die beiden als Eier bezeichneten Stellen, wie es der Abbildung nach sehr wahrscheinlich ist, 2 Öffnungen waren. Die innere Strömung pafst gut dazu. Waren jene Stellen nicht offen, so scheint mir die Form zu *Syncoryne* der Hydrinen zu stellen, indem deren vordere Mundöffnung, wie die von *Hydra*, geschlossen ist und leicht übersehen wird, zumal wenn man Aufsergewöhnliches sucht.

Derselbe Verfasser spricht im weitern Verlaufe der Mittheilung p. 168 daselbst sehr umständlich, meist historisch, über Structur der Polypenthiere und schliefst p. 178 damit, dafs folglich die von mir gegebene Eintheilung der Polypen nicht naturgemäfs sei. Alles entwikkelt sich und immer Besseres darf an die Stelle des Früheren treten, allein es ist durch die im Königlichen Museum aufgestellten Exemplare erwiesen, dafs jene Resultate auf sorgfältiger Beobachtung von mehr als 100 lebenden Arten fast aller Abtheilungen jener Organismen beruhten. Diese anderen Ansichten gründen sich aber auf nur eine Form der wahren Polypen (Corallenthiere), die *Melicerta ochracea*, die auch nicht lebend beobachtet wurde und deren zwar schönes, aber trocknes Fragment der Verfasser für die *Acta Natur. Curios.* XVI, Tab. 29 in Berlin hat abbilden lassen. Durch Beobachtung von 9 kleinen Sertularien-Formen war ein solcher Mangel nicht wohl zu ersetzen und da die Structur der Halcyonellenformen immer noch als einfacher bezeichnet wird, auch die von Cavolini und Olivi umständlich angezeigte Saftcirculation in den Sertularien mit jenen Beobachtern als Blutcirculation angesehen wird, mithin die organischen Hauptsysteme auch der Sertularien selbst unerkannt blieben, so dürfte es doch rathsam sein, jener Ansicht der Organisation in den *Sym-*

Ich füge nachträglich hierzu noch einige Urtheile der neuesten Zeit.

1834 sprach sich Herr Joh. Müller in seinem Handbuche der Physiologie über die organische Leuchtentwicklung in gedrängter Kürze reichhaltig aus. Es scheine nach allen bisherigen Untersuchungen Treviranus Ansicht am wahrscheinlichsten, daſs das Leuchten des Meeres und der Organismen von einer phosphorhaltigen Materie herrühre, die sich zwar unter dem Einflusse des Lebens combinire, aber einmal gebildet auch einigermaſsen vom Leben unabhängig leuchte. Unter den höheren Thieren kenne man kein Leuchten, auſser Eidechseneiern und Harn. Das Leuchten der Augen sei fast zum medicinischen Aberglauben geworden und es würde sonderbar erscheinen, wenn man das Leuchten der europäischen Katzenaugen deshalb glauben wolle, weil der verdienstvolle Rengger es an amerikanischen Thieren beobachtet habe. Das Licht beim Druck auf das Auge sei durchaus nur subjectiv, wie der Schmerz in der Haut.

Am 25sten September 1834 stand in Nr. 224 der Berliner Spenerschen Staats- und Gelehrten Zeitung eine kurze Nachricht über das Leuchten der Ostsee bei Zoppot (1).

---

*bolis physicis* und später in den Schriften der Akademie noch fernere Berücksichtigung zu gewähren. Wenn von besonderen Leuchtorganen mit wissenschaftlicher Sicherheit gesprochen werden soll, muſs nothwendig der zum gewöhnlichen Leben nöthige Organismus erst klar entwickelt sein.

(1) 1834 erschien Perty's allgemeine Übersicht der brasilianischen Insecten von Spix und Martius. Die Beschreibungen der Arten sind von 1830. Es sind daselbst (p. 27 der Specialbeschreibungen) 3 neue Arten von *Lampyris* unter den Namen *L. vitellithorax, concolor* und *cossyphina* beschrieben und abgebildet, eine vierte Art scheint, Exemplaren des hiesigen Museums zufolge, als *Homalisus telephorinus* auf Tafel 6 abgebildet zu sein. Besonders merkwürdig ist, daſs, nach Perty, die 2 mittleren keine Leuchtorgane haben sollen. Es scheint dieſs aber ein Schreibfehler zu sein, weil vielmehr *L. vitellithorax,* wie ich mich selbst überzeugte, im trocknen Zustande keins erkennen läſst, während bei einer wohl von *L. concolor* nicht verschiedenen Form des hiesigen Museums ein solches existirt. — Ferner wird in der allgemeinen Übersicht p. 4, p. 6 und p. 40 auf Lacordaire's ausführliche Beobachtungen (*Annales des sc. nat.* XX. 1830) aufmerksam gemacht.

Lacordaire berichtet: Die Leucht-Elateren sind in Brasilien am Tage selten, Nachts häufig. *Elater noctilucus* hat 3 nicht mit einander zusammenhängende Leuchtstellen, eine am hintern Mesothorax. Durch kochendes Wasser lassen sich die phosphorhaltigen Beutelchen absondern. Unter den Nichtleuchtenden ist eine sehr variable Form, welche als 4 Species: *E. humeralis, axillaris, scapularis* und *vulneratus* Germ. verzeichnet ist, die er aber täglich abwechselnd *in copula* fand. Vielleicht sind also die Arten auch der leuchtenden zu reduciren.

1835 erwähnt Schubert in seiner Geschichte der Natur eines dreifachen Meerleuchtens: eines eigentlichen Meeresleuchtens im Gegensatze des Leuchtens durch Thiere und überdiefs eines durch aufserordentliche electrische Lichterscheinungen. I, p. 228.

---

Dafs die Indier sie als Leuchte benutzen, hält er, des nicht hinreichend intensiven Lichtes wegen, für unwahrscheinlich. (!) — Die gröfsten Formen der zahlreichen Lampyriden: *L. Linnaei, Latreillei, Fabricii, distincta, Herbstii, Panzeri* und *vicina,* fliegen hoch und leuchten am stärksten. Zu einer andern Abtheilung gehören: *L. albomarginata, infuscata, fuliginosa, pellucida, intermedia, sobrina, Lacordairii,* andere sind der *noctiluca* und *splendidula* ähnlich und diese in Brasilien am häufigsten leuchtend zu finden. *Maculata, bimaculata, nigricornis, sublineata, lineata* und *litigiosa* sind schmale Formen in Montevideo, wo es auch eine Art, wie *noctiluca,* mit flügellosen Weibchen giebt. *L. elongata* ist die gemeinste in Buénos-Ayres. *L. pyralis, cervina* und *pellucida* sind stets in den Wäldern zu finden. Die Gattungen *Amydoetes* und *Phengodes* unterscheiden sich durch Lebensweise nicht (p. 6). — Nach Lacordaire (*Nouv. Annales du Mus. d'hist. nat.* II, 1823) ist der Leuchtapparat bei *Elater ignitus, indistinctus* und *phosphoreus* wie bei *noctilucus.* — Über die Anwendung der Käfer als Leuchte handle Oviedo *Hist. de las Indias* l. 14, c. 8. Piso nenne *Lampyris Memoa* c. 291, Rochefort *Hist. des Antilles* c. 14, *Art.* 2 *Mouches lumineuses,* Barrère *Essais sur l'hist. nat. de la France équin.* p. 207 nenne sie *Mouches à feu.* Dobrizhofer spreche davon II, p. 389. Azara *Voyage de l'Amér. mérid.* I, p. 211.

Herr Klug erkannte 1834 ein von Adolph Erman's Weltumseglung nach Berlin gebrachtes, über Zoll grofses Insect für eine zweite Art der Gattung *Chiroscelis* und zugleich für den *Tenebrio digitatus* Fabric. Diese *Chirosc. digitata* hat an den Bauchseiten 2 Flecke, welche wohl auch der Bemerkung werth erschienen, die aber Herr Klug doch für Leuchtorgane zu halten Bedenken trägt.

1835. Da es nach Perty's Zeugnifs doch wahre *Lampyris*-Arten giebt, welche keine Leuchtorgene haben, so erhält Macartney's Beobachtung (1810), dafs nicht alle ausländischen Lampyriden leuchten, neue Begründung. Ich habe daher die zahlreichen Formen des Königlichen Museums nachträglich selbst mit revidirt, mich aber überzeugt, dafs der Mangel der Laterne gegen die grofse Zahl des Vorkommens nur unbedeutend sein kann. Zahl und Stellung der Leuchtflecke ändern sehr nach den Arten, zuweilen sind sie fast unsichtbar, doch wirklichen Mangel haben wir unter den schon beschriebenen Arten nur an *L. vitellithorax* Perty und *denticornis* Germar erkannt. Es mag sich also dieser wirkliche Mangel des Leuchtfleckes auf sehr wenig Arten beschränken, die man, wenn er sich bei wohl erhaltenen Exemplaren überall bestätigt, deshalb wohl in eine eigne Gruppe absondern könnte.

Mit Leuchtflecken versehene Arten der Lampyriden besitzt das Berliner Museum jetzt, 1835, nach Herrn Klug's Zusammenstellung, 319 Arten. Davon sind aus Nordamerika 16, aus Mittelamerika mit den Inseln 43, aus Südamerika 232, aus Südafrika mit den Inseln 6, aus Europa 7, aus Ostasien mit den Inseln 11, aus Westasien 2, aus Polynesien 1. — Elateren mit Leuchtorganen besitzt das Königliche Museum zu Berlin, denselben Mittheilungen zufolge, 44 Arten. Aus Südamerika 40, aus Mittelamerika und den Inseln 4.

Pöppig's Reise in China, Peru u. s. w. (1835) enthält endlich p. 11 Beobachtungen des Meeresleuchtens durch Wasserthiere: In den verschiedenartigsten Richtungen, bald funkenartig, bald strahlend, in Kugelform, bald als ein schnell vergänglicher Blitz durch die dunkle Wasserfläche schiefsend bewegten sich leuchtende Wesen im atlantischen Ocean. — Bei Umseglung des Cap Horn, dicht am Cap, sah er das Meeresleuchten sehr stark: Wahrhaft schreckend war das schneeweifse, blendende Licht, welches auf dem Kamme der langen Wogen dahin lief. p. 21. (Gerade am Cap Horn sollte nach Dombey (1780) kein Leuchten mehr sein.)

---

Das Interesse, welches selbst von den geistvollsten Männern aller Zeiten, die nur in Berührung mit der organischen Lichtentwicklung gekommen, an diesem Phänomen genommen worden ist, ergiebt sich am klarsten durch vorstehende chronologische Entwicklungsgeschichte unserer Kenntnisse davon. Die übereinstimmenden oder abweichenden Urtheile werden nicht kleinlich blofs den Sinn auf Lob oder eine nothwendige Kritik des Einzelnen, sondern vielmehr auf ein höchst intensives und merkwürdiges gemeinsames Streben zur Erklärung einer auffallenden, für die Idee des Lebens, wie es scheint, wichtigen Naturerscheinung leiten. Ich wollte und konnte nicht eine vollständige Reihe aller Beobachtungen vorlegen, denn es giebt der Beobachter und Wiedererzähler, die sich nicht immer leicht unterscheiden lassen, noch eine grofse Menge mehr. Nur eine reichhaltige, nicht nach einem einseitigen Systeme künstlich verschrobene Übersicht der Mittheilungen wollte ich geben, die das Wichtigste in sich fassen und eine Basis für weitere Forschung geben möchte. Dennoch ist die Zahl der Theilnehmer über 400 gestiegen, deren viele sich mehrfach ausgesprochen haben. Nur einige wenige, besonders früherer Zeit, die mir für die Entwicklungsgeschichte wichtig schienen, habe ich angeführt, ohne sie, theils zufällig, theils aus Mangel ihrer Schriften in meiner Nähe, selbst nachgelesen zu haben. Das folgende Verzeichnifs enthält alle revidirte und nicht revidirte Beobachtungen besonders ausgezeichnet.

Der Zweck dieser ganzen Litteratur aber war nicht blofs die obige historische Darstellung, sondern dieselbe soll nur zur Grundlage für die beiliegende Tabelle dienen, welche versucht, eine möglichst kurze und bün-

dige kritische Übersicht in die bisherigen wirklichen Beobachtungen des organischen Leuchtens zu bringen. Denn wenn auch die geschichtliche Übersicht in den Beobachtungen und Erklärungen die schroffesten und grellsten Widersprüche zeigt und man fast jede beliebige Ansicht durch hinreichende Auctoritäten belegen kann, so scheint es doch einen Faden zu geben, der aus diesem Labyrinthe führen kann; es ist diefs die kritische Aufzählung und Übersicht der wirklichen Beobachtungen und ihre Sonderung von den Meinungen. Diefs ist der Zweck der Tabelle und Litteratur. Erstere würde ohne die letztere nicht verständlich sein.

## Nachweisung der Verhandlungen
### über die organischen Leuchterscheinungen.

---

Das Zeichen ! bedeutet, dafs die bezeichnete Stelle revidirt worden; ? dafs sie angegeben ist, aber nicht aufzufinden war; die nackte Zahl bezieht sich nur auf fremde Angabe; die Zahl selbst auf den kurzen Auszug der Nachricht im Text.

Abildgaard 1806!
Adanson 1750!
Adler 1749 (1753) 1787!
Adolphi (1746) siehe 1833.
Aelian!
Afzelius 1798!
Agardh 1832!
Albert 1832!
Alberti (1755) s. 1833.
Albrecht!
Americus 1500.
Anderson 1747?
Anonymus 1667! 1703! 1761 1781! 1790! 1795! 1812.
Araber (858) p. 8!
Aristoteles!
Artaud 1825!
Audouin 1824! 1832! 1833!
Auzout 1666!
Auxaut s. Auzout.
Auxan s. Auzout.
Azara 1802! 1834.
Baco von Verulam 1620!
Bajon 1774!
Baird 1830! 1831!
Baker 1742!
Banks 1768! (1810)
Barrère s. 1834.
Bartholin 1647 s. 1650.
Baster 1757! 1760! s. Krünitz 1767.
Beal 1676!
Beaufort (1814!)
Beccari 1724! (1812)
Beckerheim (1789!) 1797.
Beckmann 1803!
Beddoes 1799.
Bennet 1831! 1833!
Bergmann p. 7.
Berliner physik. Belust. 1753.
Bernard 1786!
Bernoulli 1803!
Berthold 1829!
Biornonius 1673!
Bischoff 1823!
Bladh (1807) siehe 1815!
Blainville 1828!
Blumhof 1799!
Boccone 1684!
Bochart 1663!
Boeckmann 1801!
Boje 1827!
Bomare 1769! 1790!
Bonnycastle 1830!
Borch 1798.
Bordeaux (Akademie) 1756.
Borowski 1789 s. 1791!
Bory de St. Vincent 1804! 1826!
Bosc 1800!
Boston Journal s. Webster.
Bourzes 1708!
Bowmann (1829) s. 1832! bis.
Boyle (Robert) 1667! 1672. 1673!
Brandenburg 1823!
Braunschweig. Anzeig. s. J. P.

Brehm 1831!
Bressy 1799.
Brewster 1823!
Bridel (1826?) 1832!
Browne (Patrik) 1756!
Brugnatelli 1797!
Bruguières (1792) s. 1818!
Bruce 1796!
Burmeister 1832!
Canton 1796.
Cardanus 1557 (1833!)
Cartesius 1648!
Carus 1829! 1833.
de Castro 1541!
Chambers 1830!
Chamisso (1819!) 1820!
Charlwood 1827!
Charpentier (1823!) 1824.
Chaulnes 1773!
Chaussier s. 1815.
Chirac 1805 s. 1833.
Choris 1820!
Cohausen 1717.
Columna 1616 1833!
Commerson 1773!
Cook 1768! 1780!
Corradori 1797!
Coudrénière 1775!
Cranz 1765?
Crome (1809) s. 1824!
Curtis 1827!
Cuvier 1828! 1829!
Daldorf 1793!
Dampier s. 1819.
Dartous 1717.
Davis 1605!
Davy 1799 1803!
Degeer s. de Geer.
Dejean 1833!
Delius 1783!
Delle Chiaje 1828!
Derschau 1823!
Deshayes 1826!
Dessaignes 1809! 1810! 1811! 1813!
Deslandes 1713 Krünitz.
Desmarest 1815!
Dicquemare 1775! 1778!
Dombey 1780!
Donati (Antonio) (1631) siehe 1684.
Donavan 1798!
Drieſsen (1818!) s. 1827!
Ducluzeau 1805!
Duges 1833!
Dupont (1736) s. 1833.
Eckeberg 1758 s. 1770.
Edwards (Milne) 1832! 1833!
Ehrenberg 1819! s. 1829 1831!
Ellis s. Krünitz (Baster) 1767!
Emmert 1811!
Erdmann 1825!
Eschscholz 1829!
Esser 1826!
Fabricius (Otto) 1780!
Fabricius ab Aquap. 1592!
Ferrari 1713.
Feuerbach 1832.
Finlayson 1828!
Fischer 1829!
Flaugergues 1780!
Forskål 1762!
Forster (1778) s. 1780! 1782! 1783! (1810!)
Fougeroux de Bondaroy 1766! 1767!
Fouquet 1801.
Fourcroy 1807! 1815.
Fournier Pescay (1820) s. 1834.
Franklin 1768.
Freminville 1813 s. 1832!
Freyesleben 1796! 1825!
Fries (Elias) 1829!
Funk 1823!
Gaede 1816 s. Plinius.
Gaertner 1799!
Gaimard 1825!
Garmann 1670!
Gaudentius Merula 1538.
de Geer 1770.
Gehler 1798!
Le Gentil 1761!
Gentlemans Magazin 1771.
Gerhard 1824!
Gescheidt 1831 siehe 1833.
Gesner (1555!) 1558!
Giesecke 1830!
Gilbert 1800! 1819! 1823!
Gimmerthal 1829!
Gmelin (Leopold) 1827.
Godeheu de Riville 1754!
Goebel 1824!
Goethe 1810! 1823!
Goettling (1794) s. 1797! 1800!
Goetze (1775) s. 1803!
Gorcy 1820 s. 1833!
Grant 1827!
Green 1832!
Grew 1681!
Grimm 1682!
Griselini 1750.
Grotthuſs 1817! s. 1818.
Gruithuisen 1811! 1812!
Gründler 1774!
Gueneau de Montbeillard 1782!
Guillerinus (1510?) p. 8.
Gui-Tachard 1686!
Guiton-Morveau 1813 s. 1827.
Guyton 1813 s. 1827.
Haarlemer Gesellschaft 1806!
Hablizl 1782!
Haggren 1788!
Harmer 1741!
Hawkesworth s. Banks.
Heinrich (Placidus) 1808! 1811! 1812! 1815!
Helmont (Bory Mer. p. 401.)
Helvig 1815!
Henderson 1828!

Henkel 1740! siehe 1814.
Hermbstädt 1808! siehe 1814.
Hernandez 1651 s. Tabelle: *Cumcoatl.*
Herrera 1728 s. 1831.
Hochstedter 1811!
Hoffmannsegg 1807!
Home 1814!
Hope 1831!
Horkel 1803! (1818)
Horner 1804!
Horsburg 1798! 1810!
Hufeland (s. 1814.)
Hulme 1800! 1803!
Humboldt (Alexander v.) 1796! 1799! 1814! 1826! 1831!
Jameson 1824!
Jacobaeus (Oliger) 1696.
Illiger 1807!
Imperati 1672.
Johnson 1820!
Jordan 1823!
Jurine 1813.
Kalm 1759!
Kant 1802!?
Kastner 1824! 1826! 1833! 1834!
Kéraudren 1817.
Kiranides p. 7.
Kirby 1828!
Kircher 1640!
Klug 1834! 1835!
Koester 1804 s. 1833.
Kopp 1811 1800 s. 1834.
Kortum 1800!
Krantz p. 8.
Krünitz 1802 (1767! Ellis Corall. p. 145.)
Krusenstern (1804) (1812) 1818!
Kuhl 1820!
Labillardière 1791!
Lacépède 1798.
Lacordaire 1830! 1833 s. 1834.
Lair (Aimé) 1800!
Lamarck 1804! 1816!
Langsdorff 1804! (1811!) s. 1828 1812.
Langstaff 1810!
Laporte 1833!
Laroche 1823! 1824!
Latreille 1803! (s. 1754.) 1828.
Lauvergne 1827.
Lécat 1694.
Lees 1827!
de Lens 1820 s. 1834!
Lesson 1826!
Lesueur 1809! (1813!) 1815.
Leuckart 1827!
Lichtenberg 1788 s. 1833.
Lienert 1811.
Link 1808! 1824! 1826!
Linné 1787 (1646 1748 1758)
Linnea (Elisabeth) (1762) s. 1787.
Loeffling 1758!
Luce 1794!
Maccaire 1821!
Macartney 1810!
Mac Culloch 1821!
Mairan s. Dartous de
Mannevillette s. Dicquemare.
Marchand 1802!
Marsilji (1684)
Martens 1675!
Martialis!
Martin 1761.
Martius 1823! 1828! 1834!
Martyr (Petrus) (1510?) p. 8.
Mascagni s. 1834.
Mayer (Joseph) 1785.
Mayer 1793!
Menetriés 1832!
Menzel 1675!
Merian 1726!
Meyen 1829 s. 1831! 1832! 1834!
Michaelis 1830!
Michaelis (Dr. C. F.) s. 1833.
Mitchill 1802!
Modeer 1792!
Montbeillard s. Gueneau
Moray 1667!
Morney 1816!
Moses!
Müller (O. F.) 1771!
Müller (Jacob) 1804!
Müller (Johannes) 1834!
Müller (Statius) 1819! s. Slabber.
Murr s. Torrubia.
Murray 1821! 1826! 1829 siehe 1832.
Nasse 1809! s. 1815!
Nees v. Esenbeck 1823!
Newland 1772!
Noeggerath 1823! 1825!
Nollet 1750!
Oken 1815! 1830!
Olfers 1832!
Olivier 1792!
Osbeck 1757! (1819)
Osiander 1799!
Otto 1792!
Ovidius!
Oviedo 1535 (1834)
P. (J.) 1761 Krünitz.
Pallas 1811!
Papin 1647.
Paris 1812.
Pariser Akademie 1703! 1807!
Parlet s. Rengger.
Patrin 1802!
Patriot (physikalischer) 1756.
Paullinus 1707!
Pelletan 1820 s. 1833.
Percy 1819! 1820 s. 1833.
Peron 1804! 1807! 1809!
Perty 1830! s. 1834!
Pfaff 1823 1828! 1830!
Phips 1773.
Pictet 1813.

Piso s. 1834.
Plinius! siehe 1831.
Plot 1686!
Pontoppidan 1763!?
Porta (1640)
Prevost 1810!
Pulteney 1799.
Purchas s. de Castro.
Quoy 1825!
Rang 1829!
Rapp (1827) s. 1830!
Rathke 1833!
Ray 1710!
Razoumowski 1784 1785.
Reaumur 1723!
Redi (1684) s. 1672 (1827)
Rees 1819!
Renaudot (1733) p. 416!
Rengger 1830!
Rennie (1831!)
Richard 1792!
Riche 1791!
Rigaud 1765!
Rigault 1770? (Riville?)
Risso 1810! 1816!
Ritter 1804.
Riville s. Godeheu de R.
Robertson 1819!
Rochefort s. 1834.
Roget 1823!
Rolander 1758! s. 1827!
Rosa 1819!
Le Roy 1754!
Rudolphi 1821! (s. 1814)
Rumph 1680!
Ruysch s. 1815.
Sachs 1812!
Sage 1772.
Saussure 1804!
Savigny 1815! (1816)
Schaub 1798.
Scherer 1799!
Scherf 1810.
Schmid 1803.
Schoenherr 1817!
Schwabe 1829! s. 1832.
Schweigger (A. F.) 1819!
Schytte 1765.
Seiler 1833!
Servières 1780!
Sharpe 1831!
Sheppard 1828!
Sieber 1807!
Silberschlag 1770.
Slabber 1771! (1819!)
Sloane 1707.
Smith (Christian) 1818! 1819!
Smith (Colin) 1825!
Solander 1768!
Sorg 1805 s. 1818!
Sowerby s. 1824.
Spallanzani 1786! 1793! 1796!
Sparmann 1784!
Sparshall 1742!
Spence 1828!
Spix 1823! 1828! 1834!
Sprengel 1827! (1817)
Stedmann 1804!
Steinbuch 1812!
Steller (1774) s. 1819.
Strabo!
Straufs 1830!
Strehler 1832!
Stubbe 1668!
Sturm 1798! (s. Gründler.)
Suetonius! s. 1833.
Suriray 1816! 1823!
Sutton 1828!
Swammerdam 1685! s. 1819.
Swartz 1789! 1792!
Szütz 1800!
Tachard s. Gui-Tachard.
Taernström s. 1787.
Templer 1671!
Thompson 1829! s. 1830.
Thulis 1786!
Thunberg (1817)
Tiedemann 1827!
Tilesius 1802! (1804) (1810!) 1812! 1814! 1815!
Timbs 1832.
Todd 1825.
Torrubia 1754 s. 1773!
Torreen s. 1832.
Treviranus 1804! 1814! 1816! 1818! 1819!
Tuckey 1818!
Tychsen 1797!
V. (M.) (Vianelli?) 1750.
Valenciennes 1828!
Vauquelin 1807! 1811!
Vesling 1650.
Vianelli 1749.
Vignè 1805 s. 1833.
Vincentius de Beauvais (1250?)!
Vintimilia 1616 s. 1833.
Virgilius!
Viviani 1805!
Voie (de la) 1666.
Volta 1799!
Waefsström 1798!
Waller 1684.
Webster 1823!
Wecker (1640)
Westwood 1831!
White 1828!
Wilkens (1762!) s. 1787!
Willbrandt 1833!
Wilson 1832!
Woodward 1831!
Worms 1709!
Wrisberg s. 1815.

---

# Versuch einer Übersicht

## der annehmlichen Beobachtungen sämmtlicher organischen Leuchterscheinungen.

---

bezeichnet die Reihe der lebenden organischen Leuchtkörper; gröfsere Zahlen, actives Leuchten; kleinere Zahlen, passives Leuchten; † vor dem Namen, todte Körper; ? hinter der Jahreszahl, Zweifel an der Richtigkeit der Beobachtung; (?) Zweifel an der richtigen Bestimmung des Beobachteten; + vor der Zahl, irrige Beobachtung; × verneinende Beobachtung. Die Jahreszahlen beziehen sich auf die Quellen im Text. Die arabischen Zahlen bezeichnen die begründeteren lebenden Leuchtorganismen, die römischen Zahlen solche, welche das Meeresleuchten bedingen; s. ist gleich: siehe.

# Tafel I.

## Mensch.

1. ! Auge: Plinius. 1557 (Cardanus) (?) siehe 1833. Bartholin p. 41, 81. 1793. 1812. 1821. 1830. 1833.
(Tapetum?) 1810. Netzhaut 1811. ×1818. Gefäfshaut, Pigment 1818. ×1821. s. Bartholin p. 251.
Herz +1647. Barth. p. 109.
Athem 1647. Bartholin p. 116.
Haupthaar, (Kopf, Heiligenschein): Moses. Plinius. Bartholin p. 59 viele Fälle. 1675. 1684 Boccone p. 235. 1769. 1816. 1821. 1830.
Körper (Bartholin p. 54, 57, 110, 121.) 1811.
Fufs 1684 Boccone p. 235. Diese letzteren 3 sind electrischer Natur.
Finger 1809 s. 1815. 1810. 1812.?
Milch +1815?
Schweifs 1740 s. 1814. 1808. 1821.
Frischer Harn: Bartholin p. 37. 1813 s. 1827. 1817 s. 1833. 1818 s. 1827. 1821.
Speichel 1833?
Wunden 1819. 1820 s. 1833.
*Selbstverbrennung: Bartholin p. 116. 1693 s. 1833. 1800. 1801.* 1804. 1810. 1811. 1812. 1818. 1833.
† Todte Körper 1647. Bartholin p. 115. 1808? 1815. 1820 s. 1833. 1821.
† Blut 1811.

## Thiere.

### *a.* Säugethiere, MAMMALIA.

! Thieraugen 1793. 1797. 1821. 1826.
† Todte Thiere (Fleisch): Aristoteles. 1650. 1808. Gehirn 1650. vergl. 1811.
† Horn: Aristoteles. s. Fleisch.
BOS *Taurus*, Rind, Ochse, Kuh, Kalb. Auge 1810. Milch 1815?
† — Fleisch 1650. 1672. 1761. 1787. 1809 s. 1815.
† — Käse 1808?
2. CANIS *Azarae* Auge 1830.
3. — *familiaris*, Hund. Auge: 1793. 1810. 1826. Haare: Bartholin p. 168.
— *Lupus*, Wolf. Auge: Plinius.
4. — *Vulpes*, Fuchs. Auge 1830. Schwanz 1650.?
CAPRA *Hircus*, Ziege. Auge: Plinius.
5. CAVIA *Cobaya*, Auge 1830.
CERVUS *Capreolus*, Reh. Auge: Plinius.
CETACEA, Walfische. Auge: Barth. p. 231. Oberfläche 1834?
† — Fleisch 1773?
DELPHINUS, Auge: Bartholin p. 230. Oberfläche 1834.
I. 6. — *Phocaena*, Oberfläche 1831.
† DELPHINUS *Orca*, Schwerdtfisch 1798.? cf. *Xiphias*.
EQUUS *Caballus*, Pferd. Auge: Plinius. Bartholin p. 187. 189. 1810. 1826. Ohren 1832. Haare 1821. Schweifs 1605.
7. FELIS *Catus*, Katze. Auge: Plinius. Barth. p. 187, 189. 1793. 1810. 1812. 1815. 1823. 1826. Haare: Barth. p. 189. 1675.
† — Auge 1812. 1830 Tiedemann.
8. — *concolor*, Cuguar. Auge 1830.
— *Leo*, Löwe. Bartholin p. 170?
9. — *mitis* Auge 1830.
10. — *Onca*, Unze. Auge 1830. Haare 1830.
HYAENA *Crocutta*, Auge (Plinius?) 1796.
HYAENA *seu Civetta* Bartholin s. *Viverra Genetta*.
11. LEPUS *brasiliensis*, Auge 1830.
— *Cuniculus*, Kaninchen. Auge 1826. Haare 1821.
MUS, Auge: Bartholin p. 190?
† MUSTELA *Foina*, Steinmarder. Auge 1810.
12. NYCTIPITHECUS *trivirgatus*, Nachtaffe. Auge 1830.
OVIS *Aries*, Schaaf, Lamm. Auge 1810. 1826.
† — Fleisch 1592. Bartholin p. 179. 1672.
PHOCA (*vitulina?*), Seehund. Auge: Plinius.
† — Fleisch 1773?
† SUS *Scropha*, Schwein. Gekochte Füfse 1676.
VESPERTILIONES, Fledermäuse. Augen: Bartholin p. 216?
VIVERRA *Zibetha*, Zibethkatze (*Civetta?*) 1789 s. 1791?
— *Genetta* (?) (*Civetta seu Hyaena*), Auge: (Plinius?), Bartholin p. 188. Herz Bartholin p. 189. (Herz von Vesling lebend beobachtet.?)
13. ! VIVERRA *Mephitis*, Zorillo. Frischer Harn 1802. (?)
14. — *putorius*, nordamerik. Stinkthier. Frischer Harn 1812. (?)

### *b.* Vögel, AVES.

† Vogelfleisch, Haut 1761 Martin. Federn 1555 (Gesner).
! HERCYNIAE *alites*, Federn. Plinius. Vergl. *Lampyrides splendidulis alis Virgilii* und *Bombycivora*.
AQUILA, Adler 1827.
ARDEA, Reiher. Brustfedern 1831?
† ARDEA *cinerea*, Fischmofse. Fleisch 1761 Martin.
BOMBYCIVORA *garrula*. Steifsfedern 1558 (Gesner)?
GALLUS *domesticus*, Huhn. Bartholin p. 224.
† — Fleisch: Bartholin p. 223. 1827. Ei: Bartholin p. 224. 1707. 1717.
† HIRUNDO, Schwalbe 1827.
15. STRIX, Eule. Auge 1787. 1810. 1830.
† STRIX. Fett 1746 s. 1787. 1761.
TETRAO *Urogallus*, Auerhahn. Auge des Männchens beim Balzen? Nach der Jägersage.

### *c.* Amphibien, AMPHIBIA.

! Schlangen. Augen: Bartholin p. 159. 1810. Körper: Moses.? ×1663. s. *Cumcoatl*.
† — Fleisch 1672.
BUFO, Kröte 1827?
COLUBER *Natrix*, Natter. Auge 1810.
CROCODILUS *niloticus*, Crocodil. Auge: Bartholin p. 203?
CUMCOATL. Körper 1651? Hernandez.
16. LACERTA *agilis*, Eidechse. Eier 1774. 1811. ×1811.
— *agilis?* Eier 1684.
NAJA *Haje?* Auge 1663.
RANA? *typhonia*. Rachen (feuerfarbig?) 1758 s. 1827.
— al. sp. 1827.
† RANA *temporaria*, Frosch. Nerven 1809 s. 1815.
— Kaulquappen 1800.
† RANA *Piscatrix* s. *Lophius*, Fische.
TESTUDO (*virgata?*). Geschwüre des Rückens 1823.
— al. sp. 1773.
† VIPERA, Viper? Fleisch 1672.
† *Vipera di mare* s. *Muraena*, Fische.

### *d.* Fische, PISCES.

! Fische 1761. 1778. 1793. 1798. 1799. 1835.
† 1684. 1723. 1785. 1809 s. 1815. 1819. 1825. 1830. 1834. Köpfe: Aristoteles. Augen: Aristot. Plinius. Schuppen: Aristot. 1819. Fleisch 1558. 1761. 1769. Rogen 1800. Milch 1807.
Fischlaich 1761? 1772? 1774? s. 1819? 1828? Vergl. *Noctiluca scintillans*, Quallen.
ITACARA. Bartholin p. 226?
† ACCIPENSER *Sturio*. Fleisch (?) 1782.
ATHERINA *hepsetus*. Schuppen 1819.
† CEPOLA *rubescens*, *Tenia*, Redi 1684.
II. 17. CHIMAERA *arctica*. Schnauze 1810.
CLUPEA. 1555 Gesner p. 5. 1819.
† 1787. 1800. Schleim, *Grésins*, 1826.
— *atherinoides* 1819.
† CLUPEA *encrasicholus* ×1815.
III. 18. — *erythraea*. Oberfläche 1834.
IV. 19. — *Harengus*, Hering. Augen: Barth. p. 233? Schleim 1826. s. *Clupea*.
† — Oberfläche 1800. ×1815.
— *Sprattus* ×1810.
CORYPHAENA *Hippuris* (*Dorade*) 1787. ×1810.
† COTTUS *cataphractus* 1815.
— *Scorpius*. Kopf und Haut: Bartholin p. 233. 1761.
† CYPRINI ×1815.
† DILYCHNOS. Strabo. 1834 (?) = *Heterotis?*
† ESOX *Lucius*, Hecht. 1640. Kopf: Barth. p. 234. 1787 (?) 1815.
EXOCOETUS *volitans* 1818 (?) 1819.
! EXOCOETUS *exsiliens* 1819.
† GADUS 1787.
— *Aeglefinus*, Schellfisch. 1799. 1800. 1815.
— *Lota* ×1815.
— *Merlangus* (Witling) 1673.
— *Morrhua* (Kabeljau) 1761. Oberhaut, Geripp 1815.
— *virens* 1761.
† GOBIUS 1640.
! LEPTOCEPHALUS (*Morisii?*) 1821?
† LOPHIUS *piscator* 1640.
† MULLUS ×1810.
† MURAENA *Helena?* 1684. Redi.
— *Anguilla* ×1815.
V. 20. ORTHRAGORISCUS *Mola*. Oberfläche: Bartholin p. 230. 1810. ×1810.
† PERCA *Lucioperca*, Sander. 1782. ×1815.
— *fluviatilis*, Barsch. ×1815.
— *marina*, Seebarsch. 1761.
† PLEURONECTES *Platessa* 1815.
— *Solea*. Haut: Bartholin p. 234.
† RAJA *Aquila* 1684 Redi.
— *Pastinaca*. Schwanz: Bartholin p. 234.
† SALMO 1783.
— *alpinus* 1815.
— *Fario* ×1815.
— *Salarias* 1815.
— *Trutta* 1815.
SCOMBER *Pelamys* (*Bonite*) 1754. (?)
† SCOMBER *Pelamys* 1787. (?) 1811. 1821. (?)
— *Scomber* (Makrele) 1800. ×1810.
— *Thynnus*, Thunfisch. Auge: Kiranides.
SELACHE (Σελάχη) s. Gesner 1555 (*de Lunariis*) nicht Aristoteles.
† SILURUS *Glanis* 1815.
† SPHYRAENA 1684 Redi.
† SQUALUS 1819.
— *Pristis* 1815.
— *Spinax* 1761.
TETRAODON siehe *Orthragoriscus*.
TRICHIURUS 1819.
VI. 21. TRIGLA *Lucerna*. Zunge, Rachen. Plinius. Bartholin p. 229. 1810.
† — Auge: Gesner. Bartholin p. 230.
† TRIGLA *volitans* 1684 Redi.
† XIPHIAS *Gladius* (?) 1798. cf. *Delphinus Orca*.

### *e.* Kerbthiere, INSECTA.

! Insecten und Würmer 1100?
† 1713.

#### *α.* Käfer, COLEOPTERA.

! AMYDETES siehe *Lampyris*.
BUPRESTIS *ocellata*. Flügel 1828?
CALOPHOTIA s. *Luciola* 1832.
CANTHARIS 1787 s. *Elater? Lampyris?*
CHIROSCELIS *bifenestra*. Unterleib 1803? 1804?
— *digitata?* Unterleib 1834.
CICINDELA Plin. s. *Lampyris* 1605. 1810.
ELATER, Leuchtkäfer, Schnellkäfer. 1817. 1818.
22-61. aus Südamerika 40 Arten. 1766. 1807. 1828. 1830 s. 1834. 1831.
62-65. aus Mittelamerika 4 Arten. 1510? 1605. 1668. 1671. 1707. 1756. 1807. 1827.
aus Nordamerika 1 Art. 1827?
aus Europa? 1815.?
— Fettkörper 1814. Nervenreiz 1826. Tracheenreiz 1828. 1831. Leuchtbeutelchen 1823. 1830. 1831.
GEOPYRIS *hemiptera* 1833 s. *Phosphena*.
LAMPYRIS, Johanniskäfer, Feuerfliegen als Männchen, Leuchtwürmer als Weibchen oder Larven. 1761. 1805 s. 1818. 1828. 1831. 1833 bis.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 66-295. | Südamerika | 1817: | 11 Arten; | 1832: | 136; | 1835: | 229. |
| 296-338. | Mittelamerika | » | 8 » | » | 20 | » | 43. |
| 339-362. | Nordamerika | » | 5 » | » | 24 | » | 24. |
| 363-373. | Ostasien | » | 11 » | » | 11 | » | 11. |
| 374-376. | Westasien | 1817: | - Arten; | 1832: | -; | 1835: | 2. |
| 377-383. | Polynesien | » | 3 » | » | 7 | » | 7. |
| 384-388. | Südafrika | » | 5 » | » | 5 | » | 5. |
| 389-392. | Mittelafrika | » | - » | » | 4 | » | 4. |
| | Nordafrika | » | - » | » | - | » | - |
| 393-400. | Europa | » | 4 » | » | 8 | » | 8. |

! — Aristoteles. Plinius. 1510. 1605. 1668. 1684 *bis*. 1750. 1770 (lies *splendidula*). 1782 *ter*. 1784. 1787. 1796. 1797. 1804. 1808. 1815.
— *hemiptera* 1804. ×1807? 1818.
— *pallens* 1756 s. 1817.
— Larven (Haarige Würmer 1538, Erdleuchtkäfer, Herrera s. Bartholin p. 207. 1605 s. 1684.) 1782. 1803.
— Puppe 1782. (1803).
— Eier: Bartholin 1647. p. 210. 1782. (1803).
— ohne Leuchtorgan, einige: 1810. alle: 1818. 1821. 1829. *L. concolor* 1834? *L. cossyphina* 1834? *L. denticornis* 1835. *L. vitellithorax* 1835.
— Lichtbedingung in Nerven 1825. ×1810. in Blutwelle 1829. in Leuchtbeutelchen 1796. 1797. 1821. 1828.
LUCIOLA *italica* 1833. s. *Pygolampis*.
401. PAUSUS *sphaerocerus*. Fühler 1798.
PHENGODES siehe *Lampyris*.
PHOSPHENA 1833. s. *Lampyris*.
PHOSPHORUS *Voet*. s. *Elater*.
PYGOLAMPIS (s. *Luciola*) 1828. s. *Lampyris*.
402. SCARABAEUS *Hercules* 1831.
— *phosphoricus* 1794? s. *Luciola italica?*
SILPHA *obscura* 1831?

#### *β.* Schmetterlinge, LEPIDOPTERA.

! ACRONYCTA (*Noctua*) *Psi*. Auge 1828.
BOMBYX *Mori*. Raupe: Bartholin p. 215?
COSSUS *ligniperda*. Auge 1828.
LASIOCAMPA *quercifolia*. Auge 1834.
403. NOCTUA *occulta*. Raupe 1829.
PYRALIS *minor* 1830. s. *Lampyris pallens*.
SPHINX *Atropos*. Auge 1810.
— *Convolvuli*. Auge 1834.

#### *γ.* Immen, HYMENOPTERA.

#### *δ.* Rüsselfliegen, DIPTERA.

! CULEX *pipiens*, Mücke. Schwarm 1782?
LARVA *Dipteri?* = *Branchiurus quadripes* 1805.? s. Ringwürmer. (Audouin *Dict. class.* 1822.)

#### *ε.* Netzfliegen, NEUROPTERA.

#### *ζ.* Gryllen, ORTHOPTERA.

! ACHETA *Gryllotalpa* / GRYLLOTALPA *vulgaris* } 1828.?

#### *η.* Schnabelgryllen, HEMIPTERA.

! CICADA *laternaria* 1787. s. *Fulgora*.
— (*Orni*) Bartholin p. 224.?
† 1792.
— ? 1756 = *Lampyris pallens*.
FULGORA *candelaria* 1746. s. 1787?
— *laternaria* 1581. 1726. 1787. ×1792. 1804. ×1807. ×1810. ×1831.
— *pyrorhynchus* 1798? 1828.
(14 Species nach Burmeister II, 1835.)

#### *ϑ.* Wurmgryllen, Tausendfüfse, MYRIOPODA.

404. ! GEOPHILUS *electricus*. Flüssigkeit der Oberfläche 1558. 1710. 1723. 1758 s. 1787. 1810. 1818. 1828.
— *phosphoreus* 1828. s. *Scolopendra*.
JULUS *terrestris* 1723? 1821. s. *Scolopendra electrica*. (*marinus* siehe *Crustacea*.)
SCOLOPENDRA (*terrestris*) 1670.
(*marina*) 1773. 1821. s. *Nereis aut Polynoë?*
— *electrica* s. *Geophilus*.
— *morsitans* 1538? 1819 (?)
— *phosphorea* 1757? (1770 lies 1757) Linné 1788 (*de Nat. Pelagi* in *Amoen. acad.*) ×1819. cfr. *Nereis* u. *Syllis*.

# Tafel II.

### f. Spinnen, Arachnoidea.

! Spinnen. Auge: Dobrizhofer II, p. 407.
Phalangium (marinum) 1821? siehe Crustacea.

### g. Krebse, Crustacea.

! Krebse (Cancer, Garnele, Gammarelle) 1640 (?) 1768. 1791. 1804. 1808. 1816. 1818 4 Arten; Leuchtdrüsen 1826?
† 1640 (?) Bartholin p. 226. 1821.
Krabben × 1815. 1818 8 Arten. Erbsenkrabben 1819. p. 40, 155 (leuchten nicht).
† 1821.
Entomostraca 1819. Alle leuchten 1834?
Acanthocephalus syringodes 1819.
Amblyrhynchotus glaucus 1819.
Amymone 1819. s. Cyclopis pullus.
Anarthrus crystallinus 1819.
Argulus 1834?
Astacus macrochirus 1819 (?)
— melanophthalmus 1819 (?)
† — fluviatilis, Barth. p. 226. 1808. 1827.
Branchipus stagnalis? 1831. s. Zoë.
Cancer Astacus s. Astacus fluviatilis.
— fasciatus, 1819. p. 155. s. Crangon.
— fulgens, 1810. 1818. s. Nocticula Banksii.
— macrourus, 1786. s. Gammarus Pulex.
— Pulex, s. Gammarus.
VII. 405. Carcinium opalinum Banks (?) 1747. 1798. 1810. 1819 p. 35 bei Gilbert. 1830 Fig. 10 (?) 1834.
Corophium, (1815?).
Crangon, (1815?) s. Nocticula.
— fasciatus 1819. p. 155?
— s. Cyclops armatus (?).
Cyclops, 1830. 1831.
— armatus, 1815 (?) (s. Crangon?)
— exsiliens β. flavescens, 1805. cfr. lutosus.
— inermis, 1815. 1830. cfr. lutosus.
VIII. 406. — lutosus, 1771. (Oniscus).
— minutus, (1830?) 1831 (?).
— rostratus, 1819 (?).
— rubens, 1830. s. inermis.
— 1830 n. 5. s. Larve. Zoë? v. Branchipus.
Cyclopis pullus, 1818? 1819 quater.
Cynthia, 1829. 1830. s. Cynthiops.
IX. 407. Cynthiops, 1829. (Cynthia).
Cypris, 1834?
Cythera, 1754? 1810. 1831. 1834?
Daphnia, 1791? (1804) (1819).
— Pulex, (1791) 1803 (?) s. Cyclopis pullus (?).
Erythrocephalus coecus, 1819. s. Typhis (1810).
— macrophthalmus, 1818 (?) 1819. siehe Typhis (1810).
X. 408. Gammarus caudisetus, 1805.
— crassimanus, × 1805 (leuchtet nicht).
XI. 409. circinnatus, 1805.
XII. 410. — heteroclitus, 1805.
XIII. 411. — Locusta, × 1805. 1824.
XIV. 412. — longicornis, 1805.
XV. 413. — Pulex, Eier 1782 (?) 1786 (?) × 1819. 1830 Michaelis p. 5.
XVI. 414. — truncatus, 1805.
Julus (marinus), 1821?
Larva Histrio, 1819? Räderthier? Larve eines Entomostraci?
Limulus noctilucus, 1810. s. Carcinium opali num.
XVII. 415. Lucifer, 1829. 1830.
Lynceus, 1754? 1810. s. Cytherea.
Mantis platyura, 1819. s. Squilla.
Monoculus, 1810? 1821?
— Pulex, 1803. s. Daphnia.
— Staphylinus, 1831. s. Cyclops minutus.
Mysis? s. 1829. 1830.
Nauplius, 1819. s. Cyclopis pullus.
XVIII. 416. Nocticula Banksii, 1810. 1829. 1831? s. Penaeus adspersus (1819).
(Nocticula mercurialis Heusingeri 1723. = Vacuum lucens).
Oniscus, 1682 (?) 1821?
— lutosus, 1771. s. Cyclops.
— fulgens, (1747?) s. Carcinium opalinum.
— Asellus, 1815?
Palaemon, 1815? 1830.
XIX. 417. — noctilucus, 1819. 1831. n. 6.
Phalangium (marinum), 1821?
Phasmatocarcinus glaucus, 1819.
— discophthalmus, 1819.
Penaeus adspersus, 1819. s. Nocticula Banksii.
XX. 418. Podomma, 1829. (Podopsis).
Podopsis, s. Podomma.
Prionorhynchotus Apus, 1819.
Saphirina indicator, 1829. s. Carcinium opalin.
Scyllarus, 1818. s. 1819. = Mantis platyura s. Squilla.
Squilla, 1804, 1818 (?) 1819. 1821 große Anzahl.
— platyura, s. Mantis.
Symphysopus hirtus, 1819.
Talitrus (1815?)
Typhis coecus, 1819. = Erythrocephalus.
XXI. 419. — macrophthalmus, 1818 (?) 1819. = Erythrocephalus.
Zoë, 1830 n. 5? 1831? 1834? (cfr. Dict. class. 1830. Milne Edwards), Larven.

### h. Ringelthiere, Annulata.

! Seewürmer 1666 3 Arten, 1684 (?) 1757 4 Arten, × 1771 (?) 1793.
Amphitrite Spallanzani, 1805? (1828) (Spirographis).
Aphrodyte clavigera, 1813. s. Polynoë.
Branchiurus quadripes, 1805. s. Diptera.
Eulalia, s. Nereis viridis.
Lumbricus hirticauda, 1805. s. Proctochaeta der Strudelwürmer.
— simplicissimus, 1805. s: Orthostoma der Strudelwürmer.
XXII. 420. — terrestris, 1780. 1792. s. 1818.
— variegatus, 1815?
Lycoris margaritacea, s. Nereis caerulea.
XXIII. 421. — radiata, 1805. 1828 (s. Nereis).
— pelagica Savigny = Nereis pelagica.
Nais (marina). 1771. s. Nereis.
Nereis, 1666 3 Arten (?) 1749 (?) 1750 bis (?) 1767 (?) 1785 (?) 1770 (?) 1810 (?) 1821 5-6 Arten (?).
XXIV. 422. — caerulea, 1762 (?) = Lycoris margaritacea?
— cirrigera, 1805. s. Syllis.
— mucronata, 1805. s. Nereisyllis.
— noctiluca, 1750. 1780. 1785. s. Syllis cirrigera, 1806. s. Polynoë (?) 1819.
XXV. 423. — pelagica, 1762 (?) s. Lycoris.
— phosphorans, 1749. 1787. s. Syllis.
— radiata, 1805. s. Lycoris.
— Sertularias fabricans, 1749. 1787?
XXVI. 424. — viridis, 1762 (?) s. Eulalia v. Savigny.
— 1819.
— 1819.
— flava s. Nais (marina), 1771 (?).
Nereisyllis cirrifera, 1828. s. Syllis cirrigera.
XXVII. 425. — mucronata, 1805 (?) 1828.
XXVIII. 426. Photocharis cirrigera, s. Syllis cirrigera.
Polynoë, 1832.
XXIX. 427. — clavigera, 1813. 1832.
XXX. 428. — fulgurans, 1831.
— noctiluca, 1806 (?) s. Syllis (abstersis elytris).
— al. sp., 1741 (?)
— al. sp. 1773 (?).
Sabella unispira, s. Spirographis Spallanzanii.
Syllis cirrigera, 1750. 1767 (?) 1803. 1805. 1833. 1834.
XXXI. 429. — fulgurans, 1833.
— noctiluca, 1806. 1833 (?) s. Polynoë.
XXXII. 430. — phosphorica, 1833.
Spirographis Spallanzanii, 1805. s. Amphitrite und Sabella.

### i. Spaltthiere, Somatotoma.

! Nais proboscidea, 1815?
— (marina), 1771. = Ringelthier s. Nereis flava.

### k. Tintenfische, Cephalopoda.

† Loligo, 1684 (Redi). 1764.
† Octopus, 1650 s. 1785. 1684 (Redi). 1763? 1765? 1785.
† Sepia officinalis, Fleisch 1684 (Redi). 1696 (?) 1787. 1797. 1802. 1818. Tinte: Aristoteles, Plinius, 1696 (?).

### l. Flossenschnecken, Pteropoda.

XXXIII. 431. ! Creseis conica, 1831.

### m. Sohlenschnecken, Gastropoda.

† Aplysia, 1827.
† Doris, 1827.
† Murex, × 1810.

### n. Muschelschnecken, Acephala.

! Ostreae (Muscheln), 1640. 1778.
Chama, 1749. 1787. × 1810.
Mya pictorum, × 1815.
Ostrea (Austerschaale), 1666 (3 Nereis-Arten).
† — Fleisch, 1808. × 1815.
XXXIV. 432. Pholas Dactylus: Plinius. 1640. 1723. 1724. 1765? 1787. 1810.
† — 1819. p. 142.
Solen, 1640 (?).

### o. Armschnecken, Brachiopoda.

! Balanus, 1684. 1787.
Lepas, × 1810. × 1819.

### p. Mantelschnecken, Tunicata.

! Salpa, 1793 (?) 1800. 1804. 1819. Eierstöcke 1819 (s. Pyrosoma atlant. 1820). 1830. 1832. Eier 1819.
— antheliophora, 1807 s. socia.
XXXV. 433. — appendiculata, 1814 s. maxima.
— caerulea, × 1828. (pinnata?)
— caudata, 1814 s. Diphyes.
— cornuta, 1814 s. democratica.
— cyanogaster, 1807 s. mucronata.
XXXVI. 434. — cylindrica, 1814. 1832.
XXXVII. 435. — democratica, 1814. 1831 (?) 1832.
! Salpa Horneri, 1814 s. Diphyes.
XXXVIII. 436. — maxima, 1814. 1832.
XXXIX. 437. — mucronata, 1807. 1832.
XL. 438. — polycratica, 1814. 1832.
— punctata, 1814 s. cylindrica
— Rathkeana, 1814 s. polycratica.
— septemfasciata, 1814 s. cylindrica.
XLI. 439. — socia, 1807. 1832.
— sociata, 1814 s. democratica.
— truncata, 1814 s. Diphyes.
XLII. 440. — vivipara, 1807.
Thelephorus australis, = Eierstöcke der Salpen 1819 s. Pyrosoma der Corallenschnecken.

### q. Corallenschnecken, Aggregata,

! Monophora noctiluca, 1804. 1826. s. Pyrosoma atlanticum.
Pyrosoma, 1810.
XLIII. 441. — atlanticum, 1804. 1807. 1814. 1819. 1820. 1828. 1833. 1834.
XLIV. 442. — elegans, 1813 s. 1815.
XLV. 443. — giganteum, 1815.
XLVI. 444. — pygmaeum, 1832.

### r. Moosthiere, Bryozoa.

! Retepora, 1804?

### s. Kapselthiere, Dimorphaea.

! Sertularia, 1804? 1818.
— neritina, × 1819.
— volubilis, 1830?
Corallina, s. Algen.

### t. Strudelwürmer, Turbellaria.

! Turbellarium, 1830 Fig. 10.
Orthostoma? granulosum, 1814 s. Trichoda.
XLVII. 445. — simplicissimum, 1805.
XLVIII. 446. Proctochaeta hirticauda, 1805.

### u. Fadenwürmer, Nematoidea.

! Essigaale ([illegible]), [illegible]

### v. Räderthiere, Rotatoria.

! Räderthiere, 1834.
Larva Histrio, cfr. Anuraea (vix) 1819.
Anuraea? octoceras, 1834. s. Microtheca der Magenthiere.
XLIX. 447. Synchaeta baltica, 1757 (?) 1830 (Vorticella), × 1834.

### w. Seeigel, Echinoidea.

† Seeigel, Mundöffnung 1647 (Barth. p. 234).
! Holothuria, 1819 s. Physalia.
† — 1827.

### x. Seesterne, Asteroidea.

! Seesterne, × 1810. 1819.
† 1827. 1836.
Actinia pusilla, s. Melicertum der Acalephen.
† Asterias aurantiaca (?) 1830.
Asterias Caput Medusae, s. Gorgonocephalus.
— noctiluca, s. Ophiura.
— 1819 (?) 1835.
L. 448. Gorgonocephalus Caput Medusae, 1757. 1788. (Linné de Natura Pelagi).
LI. 449. Ophiura noctiluca, 1805.
LII. 450. — phosphorea, 1807.
— telactes, × 1807. 1830.

### y. Quallen, Acalephae.

! Medusen (Mollusken): Plin., Kiranides, 1558. 1640. 1768. 1771. 1784 (Maarschein). 1787. 1791. 1792. × 1793. 1793. 1800. 1804 20 Arten? 1821. 1823. 1826. 1829.
† — 1793. 1802. 1827.
— Brut, 1819 s. 1810. 1819.
— Eier, 1774 s. 1829. s. Noctiluca scintillans.
LIII. 451. Acinoe vermiculata, 1829.
LIV. 452. Aequorea Forskåliana, 1762.
LV. 453. — phosphoriphora, 1809.
Arethusa pelagica, 1823 (s. Physalia?) s. Oceanides.
Aurellia camtschatica, 1819. p. 332 Eier; s. Mammaria scintillans.
— pellucens, s. Chrysaora.
— phosphorea, s. Pelagia.
LVI. 454. Berenice rosea, 1807. 1829 s. Cuvieria.
Beroe, 1800. 1830. 1831. 1834.
LVII. 455. — brasiliensis, 1819 p. 140 (?).
LVIII. 456. — Campanula, 1814. 1819 p. 151 (?).
LIX. 457. — capensis, 1807. 1829.
— Cucumis, 1819 s. fulgens.
— densa, s. Cydippe.
LX. 458. — Espenbergii, 1814. 1819 p. 151 (?).
LXI. 459. — flava, 1819 p. 43, 44 (?).
LXII. 460. — fulgens, 1810. 1819. 1835. E.
LXIII. 461. — globosa, 1819 p. 40.
LXIV. 462. — japonica, 1814. 1819 p. 151.
! Beroe Infundibulum, s. B. fulgens.
LXV. 463. — micans, 1814. 1819 p. 42, 151.
LXVI. 464. — ovata, 1802 (?) 1814. 1818. 1819 p. 150. 1828.
— Pileus, 1775 s. Cydippe.
Chrysaora hyssoscella, s. isoscela.
LXVII. 465. — isoscela, 1814.
LXVIII. 466. — pellucens, 1768. 1810. 1828.
Cuvieria, s. Berenice, 1807.
† Cyanea capillata, 1802.
LXIX. 467. Cydippe densa, 1762.
LXX. 468. — Pileus, (1771). 1775. 1833.
Dagysa vitrea, 1814 s. Diphyes (1829).
Dianaea phosphorica, s. Oceania.
Diphyes, 1814. 1834 s. Gleba, Dagysa.
— calva? s. Trichoda.
— caudata, 1814. 1832.
— Horneri, 1814. 1832.
LXXI. 469. — regularis, 1834. Fühlfäden.
— triangularis, s. Trichoda.
— truncata, 1814. 1832.
LXXII. 470. — vitrea, 1814. 1829.
Discolabe mediterranea, 1771 (?).
Geryonia? lucida, s. Medusa lucida.
Gleba crispa, 1814.
— crystallina, 1814.
— Conus, 1814.
— deformis, 1814.
— pseudohippopus, 1814.
— spiralis, 1814.
} = Diphyis fragmenta.
Idya fulgens, 1815 s. Beroë.
LXXIII. 471. Mammaria adspersa, 1814. 1819. 1830. 1834. cfr. Noctiluca scintillans.
LXXIV. 472. — atlantica, s. Physematium.
LXXV. 473. — scintillans, s. Noctiluca scint. 1742 (?) 1761 (?) 1765. 1771 (erste Abbildung). 1772. 1775. 1774 s. 1819. 1778. 1791. 1808. 1810. (1814). 1816. 1818. 1819 bis. 1823. 1824. 1825. 1828. 1829. 1830. 1830? 1830. 1831. 1832. 1835.
Medusa aequorea, s. Aequorea Forskåliana.
LXXVI. 474. — aurita, 1814.
— capillata, 1802 s. Cyanea.
† — cruciata, 1802.
— hemisphaerica, 1810 s. Oceania.
— hysoscella, s. Chrysaora.
— isoscela, s. Chrysaora.
— lucida, 1810 s. Thaumantias (Oceania).
— marsupiformis, 1814 (S. Tima?).
— noctiluca, 1762 s. Pelagia.
— ovata, 1818 s. Beroë.
— panopyra, 1807 s. Pelagia.
— Patina, s. Aequorea Forsk.
— pelagica, s. Pelagia cyanella.
— pellucens, 1810 s. Chrysaora.
— phosphorea, 1793 s. Pelagia.
— saccata, s. marsupiformis (Tima?)
— scintillans, 1810 s. Mammaria.
— simplex, 1802 s. Beroë ovata.
— tetrastyla, s. Rhizostoma Cuvieri?
Melicertum, 1819 (p. 134).
— campanulatum, 1834?
LXXVII. 475. — Hydrachna, 1814 Nereus.
LXXVIII. 476. — pusillum, 1789. 1814 Nereus). 1829.
Nereus Hydrachna, s. Melicertum.
— Hydraster, s. Melicertum pusillum.
Noctiluca miliaris, 1816 s. N. scintillans.
— scintillans, s. Medusa scint.
LXXIX. 477. Oceania Blumenbachii, 1833.
— cymbaloidea, 1819 s. Mammaria scint.
XXC. 478. — hemisphaerica, 1810. 1834. (Thaumantias).
XXCI. 479. — Lenticula, 1834. 1823 (?) 1831 (?).
— lucida, 1810 (Vergl. Thaumantias).
— microscopica, 1771. (1815?) s. Mammaria scint.
XXCII. 480. — 1800 (?) 1833. 1834.
XXCIII. 481. — phosphorica, 1816 Lamarck.
XXCIV. 482. — pileata, 1834.
Oceanides, 1823. 1831? bis s. Oceania Lentic. und Leucophra echinoides.
XXCV. 483. Ocyroe crystallina, 1829.
XXCVI. 484. — fusca, 1829.
XXCVII. 485. — maculata, 1829.
Pelagia, 1819. 1834.
XXCVIII. 486. — cyanella, 1758. 1789. 1792. 1814. 1820.
XXCIX. 487. — noctiluca, 1762.
XC. 488. — panopyra, 1807.
— pellucens, 1819 s. Chrysaora.
XCI. 489. — phosphorea, 1684. 1793. 1809.
Physalia Arethusa, 1812. 1819. 1823 (?) 1830? 1831. × 1832. 1834?
— glauca, 1819 s. Ph. Arethusa (1829).
Physematium atlanticum, 1830. 1834 s. Mammaria atlantica.
Physsophora, 1819. 1830?
Rhizophora, 1830?
Rhizophysa, 1830 (?)
Rhizostoma Cuvieri, 1762? × 1834.
Satiro marino, 1684 s. Pelagia phosph.
Slabberia, 1815 s. 1832. s. Mammaria scint.
XCII. 490. Stephanomia Amphitritis, 1807.
(Thaumantias hemisphaerica, s. Oceania.
— Lenticula, s. Oceania.
— lucida, s. Oceania hemisphaerica.)
XCIII. 491. Tima? 1814 s. Medusa saccata.
XCIV. 492. Velella, 1800? 1829?

# Tafel III.

## z. Blumenthiere, ANTHOZOA.

! Polypen (Corallenthiere), 1770? ×1796. 1831.
XCV. 493. ACTINIA, 1684 (?) 1778. 1834.
— *pusilla*, s. *Melicertum* der Acalephen.
ALCYONIUM, s. *Halcyonium*.
GORGONIA, 1804?
HALCYONIUM, 1804?
XCVI. 494. — *exos*, 1827.
ISIS, 1804?
PENNATULA, 1558. Bartholin p. 229. 1672. 1785. 1787 (*Fucus*). 1830.
XCVII. 495. — *argentea*, 1830.
XCVIII. 496. — *grisea*, 1829 s. 1830.
XCIX. 497. — *phosphorea*, 1827. 1829 s. 1830.
C. 498. — *rubra*, 1830.
CI. 499. VERETILLUM *Cynomorium*, 1827. 1829 s. 1830. † 1830.
VIRGULARIA *mirabilis*, ×1827.

## aa. Saugwürmer, TREMATODEA.

! Eingeweidewürmer, 1830. s. *Taenia*.
TAENIA, 1827. 1830. s. *Cepola rubescens* der Fische.

## bb. Plattwürmer, COMPLANATA.

! PLANARIA *retusa*, 1805. s. *Typhloplana* (?).
CII. 500. TYPHLOPLANA (?) *retusa*, 1805.
— 1830.

## cc. Magenthiere, POLYGASTRICA.

! Infusionsthierchen, 3 Arten 1757. 1803? ×1804. 1805. 1819? ×1826. 1828 *bis*. 1830. 1830. 1834. Vergl. Räderthiere.
CERCARIA, 1775? 1803. s. *Noctiluca*; 1821?
— *Tripos*, 1830. s. *Peridinium Tripos*.
— 1830. s. *Peridinium Fusus*.
— 1830. s. *Prorocentrum micans*.
GLEBA, s. Acalephen.
LEUCOPHRA *echinoides*, 1814? 1831 n. 3 (?) siehe *Oceania?*
MAMMARIA, 1814. s. Acalephen.
MICROTHECA *octoceras?* 1834.
PERIDINIUM *acuminatum*, 1834.
CIII. 501. — *Furca*, 1832 s. 1834.
CIV. 502. — *Fusus*, 1830. 1832 s. 1834.
CV. 503. — *Michaelis*, 1830 (*Vorticella*). 1832 s. 1834.
CVI. 504. — *Tripos*, 1830. 1832 s. 1834.
PHYSEMATIUM, 1834. s. Acalephen.
CVII. 505. PROROCENTRUM *micans*, 1830 (*Cercaria*). 1832 s. 1834.
STENTOR, 1757 (?)
TRICHODA *calva*, 1814. s. *Diphyes*.
— *echinoides*, 1819? s. *Leucophra*.
— *granulosa*, 1814? s. *Orthostoma* der Turbellarien.
— *triangularis*, 1814. s. *Diphyes*.
VIBRIO, 1821?
VOLVOX (Kugelthier), 1821? 1830. s. *Peridinium Michaelis*.
VORTICELLA, 1742 (?) 1775 (?) 1821?
— 1830. s. *Synchaeta baltica*.

---

# Leuchtende lebende Pflanzen.

## I. Phanerogamische.

! Samenkapseln, 1788 (ist keine Beobachtung, nur Vermuthung).
Blumen, Gesner *de Lunariis* 1555. Bartholin p. 18. 1799. ×1816. ×1823. 1824.

### a. APOCYNEAE.

1. ! SIPO *de Cunanâm*, Milchsaft, 1816. 1823. 1828.

### b. ASPHODELEAE.

2. POLIANTHES *tuberosa*, Blume, 1820.

### c. COMPOSITAE.

3. ? CALENDULA *officinalis*, Blume, 1788. ×1804.
4. ? HELIANTHUS *annuus*, Blume, 1788?
5. ? TAGETES *erecta*, Blume, 1788.
6. ? — *patula*, Blume, 1788.

### d. CUCURBITACEAE.

7. CUCUMIS *Melo*, zerschnittene Frucht, 1688. Casati *de igne*.

### e. DIOSMEAE (DICTAMNEAE).

8. ! DICTAMNUS *albus*, Blüthe, angezündet, 1804. 1823. 1828. Blüthenstiele, 1832.

### f. EUPHORBIACEAE.

9. ! EUPHORBIA *phosphorea*, Milchsaft, 1828.

### g. LILIACEAE.

10. ? LILIUM *bulbiferum*, Blume, 1788.
11. ? — *chalcedonicum*, Blume s. 1823.

### h. PAPAVERACEAE.

12. ? PAPAVER *orientale*, rothe Blume, ×1810 s. 1823. 1832.

### i. PORTULACEAE.

13. ! PHYTOLACCA *decandra*, Blätter, 1800.

### k. ROSACEAE.

14. ! TORMENTILLA (*erecta?*), frische Wurzeln, 1795.

### l. TROPAEOLEAE.

15. ? TROPAEOLUM *majus*, Blume, 1762 s. 1787. 1788. ×1804. 1809 s. 1824.

---

| | | |
|---|---|---|
| AGLAOPHOTIS *terrestris*, Aelian.<br>ARIANIDES, Plinius.<br>BAARAS, BABRAS, } Josephus.<br>CYNOCEPHALIA, Apion.<br>CYNOSPASTOS, Aelian.<br>MARMARITIS, Democrit.<br>MOLY, Homer (?)<br>OSIRITIS, Apion.<br>NYCTAGORETUM, NYCTEGRETUM, } Plinius. | = | *Paeonia*, siehe *Bauhin Pinax*, 1623.<br>*Mandragora* s. 1832.<br>*Caesalpinia*, 1817. s. 1827.<br>*Dictamnus*, 1823.<br>*Veratrum*, 1832. |

## II. Cryptogamische.

### a. Farrnkräuter, FILICES.

### b. Moose, MUSCI.

! Moos, 1823.
SCHISTOSTEGA *osmundacea* (*Gymnostomum*), 1823. 1826. s. *Catoptridium*, Algen.

### c. Flechten, LICHENES.

### d. Pilze, FUNGI.

Pilze (Baumschwämme), 1818. (μύκης *Aristotelis* sind nicht Pilze, sondern Baumstummel).
ACTINOMYCE *Horkelii*, 1827 s. 1832. s. Algen. (Der Structur nach kein Pilz, mithin *Anhaldtia*.)
AGARICUS, Plinius s. Boletus.
AURICULARIA *phosphorea*, 1810. s. *Himantia*.
16. BOLETUS (*Polyporus*) *officinalis* (*Laricis*), Plin.
— (*Polyporus*) *dryadeus* (*quercinus*), Plin.
BYSSUS *floccosa*, 1823 p. 710. s. *Ozonium candidum*.
— *phosphorea*, 1796. s. *Auricularia*.
— *violacea*, 1787. s. *Dematium*.
CLAVARIA *phosphorea*, 1824. s. *Rhizomorpha*.
DEMATIUM *violaceum*, 1823. s. *Telephora caerulea*.
HIMANTIA *candida*, 1824. s. *phosphorea*, s. *Ozonium*.
— *phosphorea*, 1810. s. *Telephora caerulea*.
LICHEN *filamentosus*, 1796. s. *Rhizomorpha pinnata*.
— *pinnatus*, s. *Rhizomorpha*.
17. OZONIUM *candidum*, 1824. cfr. *Telephora caerulea*.
RHIZOMORPHA *Achariana*, 1827. s. *pinnata*.
18. ! — *aïdela*, 1823.
— *fragilis*, 1824. s. *subterranea*.
19. — *phosphorea*, 1824. 1829 (*Clavaria*).
20. ! — *pinnata*, 1796. 1799. 1823.
— *subterranea*, (1823) s. *stellata*.
21. ! — *stellata*, 1823.
SPOROTRICHUM *plumosum*, 1827. s. *Ozonium candidum*.
22. TELEPHORA *caerulea*, 1796. 1810. 1818. s. *Byssus*, *Dematium*, *Auricularia*, *Himantia phosphorea*.
TRENTEPOHLIA, s. *Telephora caerulea*, 1818.

### e. Algen, ALGAE.

Algen, 1650. 1805.
ACTINOMYCE *Horkelii*, 1827 s. 1832. s. Pilze, s. *Anhaldtia* (*Tremella*).
23. ! ANHALDTIA, 1835 s. 1832. s. *Tremella*.
24. ? CATOPTRIDIUM *smaragdinum*, (Bridel 1826 p. 112). 1823. 1829. 1832.
CONFERVA *rupestris*, 1805? 1818.
— *velutina*, 1829. s. *Catoptridium*.
Corallinen, ×1805.
FUCUS, 1804?
— *pennam referens*, 1787. s. *Pennatula*, Corallenthiere.
I. 25. NOSTOC *phosphoreum*, 1830 n. 13, 14. 1834.
II. 26. OSCILLATORIA *phosphorea*, 1834. s. *Nostoc*.
— 1830 n. 12 (?).
PROTOCOCCUS *smaragdinus*, 1832. s. *Catoptridium*.
III. 27. RIVULARIA? *phosphorea*, 1830 n. 15?
— 1830 n. 16?
SPONGIA, 1804?
SPONGODIUM *vermiculare*, 1819. 1834.
TREMELLA *meteorica alba*, 1829 s. 1832. *Actinomyce* der Pilze, *Anhaldtia*.
ULVA, 1804?

---

| | | |
|---|---|---|
| AGLAOPHOTIS *marina*, Aelian.<br>POTAMAUGIS, THALASSEGLEN, } Plinius. | = | *Fuci* siehe *Algae* mit Leuchtthieren besetzt. |

# Leuchtende todte Pflanzen.

† Faules Holz: Aristoteles (μύκης), Plinius. 1773. 1797. 1798. 1799. 1810. 1815. 1818.

### a. ABIETINAE.

PINUS *sylvestris*, Fichtenholz, 1796. 1799. 1815.
— *picea*, Weißtannenholz, 1815.
— *Strobus*, Weihmuthskieferholz, 1815.

### b. BETULACEAE.

ALNUS *glutinosa*, Erlenholz, 1815.
BETULA *alba*, Birkenholz, 1815.

### c. CHARACEAE.

CHARA *hispida*, kalkabsondernde, erhitzte Pflanze, 1823.
— *vulgaris*, kalkabsondernde, erhitzte Pflanze, 1823.

### d. CUPULIFERAE.

CASTANEA *vesca*, Eßkastanienholz, 1796.
CORYLUS *avellana*, Haselnußholz, 1620 (Baco). 1823.
FAGUS *sylvatica*, Buchenholz, 1801. 1815. Wurzeln 1796.
QUERCUS, Eichenholz, 1799. 1809. 1815.

### e. CYPERACEAE.

CAREX (Torf), 1686 (?).

### f. FRAXINEAE.

FRAXINUS *excelsior*, Eschenholz, 1620 (Baco). 1823.

### g. JUGLANDINEAE.

JUGLANS *regia*, Nußbaumholz, 1815.

### h. MUSCI.

SPHAGNUM (Torf), 1686 (?).

### i. SALICINAE.

POPULUS, Pappelholz, 1809.
SALIX, Weidenholz, 1796. 1815.

### k. SOLANEAE.

SOLANUM *tuberosum*, verdorbene Kartoffeln, 1790.

### l. VALERIANEAE.

VALERIANA *officinalis*, verdorbene Baldrianwurzeln, 1800.

### m. ULMACEAE.

ULMUS *campestris*, Ulmenholz, 1809.



## Eigne Beobachtungen über das Meeresleuchten.

### *a.* Beobachtungen im adriatischen und rothen Meere.

Im Jahre 1820 sah ich auf meiner Überfahrt von Triest nach Alexandrien in Ägypten im August nur wenige Leuchtpünktchen zweifelhaft in der Bocca di Cattaro, sonst war das adriatische Meer, wahrscheinlich zufällig, dunkel und leblos. Die Seekrankheit, an der ich sowohl als Dr. Hemprich litt, mochte uns beide wohl für schwaches Leuchten weniger empfänglich machen und die allgemeine Aufmerksamkeit der Schiffsmannschaft wurde nicht angeregt. Die ersten deutlichen Lichtfunken sollten wir in Afrika finden.

Bald in den ersten Tagen unserer Ankunft in Alexandrien, im Anfang des Septembers, fand ich Nachmittags am östlichen Meeresufer bei der Stadt, aufserhalb der Stadtmauer, einen Seekörper, auf welchen ich meine Aufmerksamkeit schon besonders geschärft hatte. Es war das mir durch Schweigger's Beobachtungen auf naturhistorischen Reisen (1819) bekannt gewordene *Spongodium vermiculare.* Schweigger's Schrift war damals neu und ich hatte sie bei mir. Es war mir daraus lebhaft gegenwärtig, dafs Vincent Rosa, der Aufseher des Naturaliencabinets in Pavia, diesen Körper, den Lamarck und Lamouroux zu den Halcyonien und Polypen stellten, Schweigger aber für eine Pflanze erklärt, im Leben leuchtend gesehen habe. Durch das auffallende, gleichzeitig vorkommende *Spongodium Bursa* war der Körper sogleich sehr sicher erkannt und ich sammelte möglichst viel davon ein, um frisch am Abend noch das Leuchten zu beobachten. Eilig trug ich ihn in meine Wohnung am Hafen in der Stadt, legte einiges davon in den Hafen selbst ins offene Meer, anderes in ein grofses Wassergefäfs, was um so glücklicher von Statten ging und Hoffnung für Gelingen der Beobachtung liefs, je näher der Abend schon war. Ich und Hemprich sahen wirklich den Körper am Abend leuchten. Ich hatte mir vorgestellt, er werde an gewissen Stellen seiner Oberfläche selbstleuchtend phosphoresciren, allein er leuchtete nur, wenn er bewegt wurde, in einzelnen hellen Punkten. Beim stärkeren Bewegen lösten sich die Lichtfunken ab und leuchteten nicht fort, sondern schienen sich entweder immer von Neuem zu entzünden oder nur einmal zu leuchten. Da ich gleichzeitig verschiedene *Fucos*

eingesammelt hatte, so verlor die Erscheinung an ihrem Interesse für jene Pflanze ([1]), weil ich dasselbe an diesen allen auch sah und mithin das Leuchtende als etwas von beiden Körpern an sich verschiedenes, Selbstständiges erkannte, und ich dachte an Viviani (1805), der alles Kraut des Meeres durch anhängende Leuchtthierchen lichtgebend sah. Ich fing nun solche Leuchtpunkte in einem Uhrglase auf und brachte sie, mich mühsam überzeugend, dafs ich das Leuchtende auch wirklich habe, in immer kleinere Wassermengen. Das Mikroskop zeigte mir in allen Fällen der wiederholten Beobachtung in dem Wasser kleine, schleimige, rundliche Partikeln, oft mit zerrissenen Rändern, ohne alle bestimmte Form, ohne deutliche Organe und ohne Leben. Ich mufs dabei bemerken, dafs die mir damals zu Gebote stehende klare Vergröfserung nur nahe an 100mal im Durchmesser reichte; eine stärkere Linse war beim Lampenlicht nicht hell genug. Ferner schlofs ich damals aus der starken Intensität des erscheinenden Lichtes, dafs der leuchtende Körper ansehnlich grofs sein müsse. Wenn ich daher mich damals auch überzeugt hielt, dafs das Leuchtende ein anhängender, zersetzter, thierischer Stoff oder formloser Schleim wäre, so bin ich doch jetzt nicht mehr überzeugt, dafs meine damalige Beobachtung hinreichend scharf gewesen. Auch hat das Beobachten mit dem Mikroskope zur Nachtzeit beim Wechsel von Licht und Dunkel noch besondere Schwierigkeiten, welche die Überzeugung bei solchen Gegenständen sehr erschweren. In einem Uhrglase liefs sich ein Leuchtpünktchen durch Bewegung des Wassers mit einem Stifte oft 2 bis 3mal zum Aufblinken bringen, dann aber nicht weiter. In dem im Uhrglase aufbewahrten Wasser, worin Leuchtpunkte waren, sah ich am folgenden Tage ebenfalls nur unförmliche Schleimpartikeln und einige kleine Monaden.

Die Vorbereitungen zur weiteren Reise nahmen in Alexandrien die fernere Zeit in Anspruch. Eine zweite Beobachtung von Phosphorescenz, welche wir in Afrika machten, war erst im Jahre 1822 in Dongala am Nile. In Ambukohl hatten wir von Fischern mehrere grofse Nilfische gekauft; einen derselben, einen mehr als Fufs langen Panzerfisch, *Heterotis nilotica,*

---

([1]) Dafs das *Spongodium* kein Thier, sondern eine Pflanze sei, liefs sich sogleich entscheiden. Es besteht nur aus grünen Conferven fäden, welche in keulenartige Fructificationsorgane enden.

benutzte ich zur Untersuchung des Skelets und präparirte das Fleisch von den Gräten ab. Am Abend war dieser, fast schon ausgetrocknet, von der Hitze übel riechend geworden und er wurde deshalb in einige Entfernung vom Zelte verlegt. Am Abend des zweiten Tages war dieses ganze Skelet hell phosphorescirend, wie ich nie etwas ähnliches gesehen hatte. Wir haben diese Erscheinung weder bei Flufsfischen noch bei Seefischen wieder beobachtet, vielleicht weil wir, um den üblen Geruch zu vermeiden, Arsenikseife darüber strichen. Wäre diefs also der Nilfisch *Dilychnos* des Strabo, dessen Augen im Tode leuchten?

Neue Gelegenheit für Beobachtungen des Leuchtens fand sich im rothen Meere. Im Mai und Juni 1823 waren wir in Sues, ohne ein Leuchten des Meerwassers zu bemerken, allein schon bei der Überfahrt von Sues nach Tor am Sinai sahen wir das herrliche Funkensprühen bei bewegtem Meere. Es war eine finstere Nacht mit heftigem Nordwinde, der uns nur leider beide seekrank machte. Auf dem ganzen Wege von Tor bis Moileh jenseits des Meerbusens von Akabah und an allen Inseln im Eingange dieses Meerbusens hatten wir das prachtvolle funkensprühende Leuchten immer. Ich liefs an verschiedenen Orten im hohen Meere, kurz vor dem täglichen Einlaufen in den Hafen, Wasser schöpfen, in der Meinung, ich werde es mit Infusorien oder kleinen Medusen erfüllt finden, allein in dem geschöpften Wasser waren meist beim starken Umrühren am Abend nur wenige Leuchtpünktchen sichtbar, während das Meer, aus dem es geschöpft wurde, des Nachts zu brennen schien, und Thiere fand ich nie darin. Ob sie beim Schöpfen im Eimer zu Boden sinken oder was sonst hier wirkt, blieb unerklärt. Gern gebe ich der Seekrankheit, von der ich unablässig heimgesucht wurde, und der Unbequemlichkeit der arabischen Schiffe einige Schuld, dafs jene Beobachtungen für Lebendiges unfruchtbar waren, allein oft habe ich mit grofser Sorgfalt untersucht und ebenfalls nur schleimige Theilchen oder Kügelchen gefunden.

Noch weit umständlicher und specieller verfolgte ich die Erscheinung des Leuchtens im Hafen von Tor, wo ich 5 Monate lang im Zelte und in einem Corallenhause einheimisch war. Das Besuchen der Corallenriffe und das Anlegen von Magazinen lebender Corallen gab mir vielfach Gelegenheit, das Leuchten zu beobachten. Alle Arten von Corallen ohne Ausnahme und alle *Fuci*, so wie das Seegras leuchtete bei Tor. Ein Ruderschlag am Abend

auf einem Corallenriffe sprühte zahllose Fuuken. Hier sah ich zuweilen, dafs die in dem Uhrglas oder beim Durchseihen aufgefangenen Körperchen kleine Krebschen waren, die jedoch einzeln beobachtet und gereizt nicht leuchteten. Gewöhnlich fand ich Schleimkügelchen, an denen ich keine Structur entdecken konnte, die auch oft gerissene Ränder zeigten. Ohnerachtet eines 11 monatlichen Aufenthaltes im rothen Meere und ohnerachtet der unausgesetzten Beachtung des Phänomens, beim eignen Sammeln und Beobachten von mehr als 100 Arten von Corallenthieren und Tausenden verschiedener Meereskörper, von denen wir alle Nächte umgeben waren und wovon die Beweise im Königlichen Museum liegen, sahen wir doch nie ein deutliches und auffallendes selbstständiges Leuchten der gröfseren. An Medusen-Arten war das Meer, als wir es bereisten, auffallend arm. Pennateln, Pyrosomen und Salpen gab es gar nicht, aber das funkelnde und blitzende Leuchten war oft, und fast immer, überaus auffallend und ergözzend. Selbst faule Körper am Strande leuchteten nicht, vielleicht weil die Zersetzung zu rasch erfolgte. Das Resultat meiner Untersuchungen im rothen Meere blieb, dafs es im Meerwasser eine nicht eben fein zertheilte, schleimartige, zersetzte, organische Substanz gebe, welche das Leuchten bedinge, und dafs mit dieser alle übrigen Körper zufällig theilweise besetzt und zuweilen vielleicht eingehüllt werden. Diese Substanz bildete aber unserer Erfahrung nach frei im Meere nie einen zusammenhängenden Schleim oder eine Haut, sondern nur kleine Flocken. Nie habe ich mich auch überzeugen können, dafs ein mikroskopisches lebendes Thierchen ganz für sich die Ursache des Leuchtens war.

Übrigens fehlt es im rothen Meere keineswegs an gröfseren Leuchtthieren. Das ganze Geschlecht der Medusen nennen die Araber *Kandil el bahhr*, d.i. Seelaternen oder Seelichter, und es scheint nur eine Periodicität nicht des Leuchtens, sondern der Erscheinung der wirklich leuchtenden Medusen-Arten daraus hervorzugehen, dafs ich zwar viele Medusen, aber nie leuchtende daselbst gesehen. Besonders *Andromeda Cephea* von Forskål und *Medusa aurita* habe ich in zahlloser Menge Tag und Nacht zur Seite gehabt, ohne sie, wie Forskål, je leuchtend zu sehen.

Im Juli 1823 hatten wir bei Moileh auf der Rhede ein sehr auffallendes Seeleuchten durch Züge kleiner Sardellen, *Clupea erythraea*, welche wir bis in weite Entfernung vom Schiffe verfolgen konnten. Ja es liefsen

sich sogar die einzelnen Individuen zuweilen ganz scharf erkennen, obschon das sie umgebende Wasser ohne Funkeln und ganz dunkel war. Es ist daher unwahrscheinlich, dafs diese Fischzüge nicht selbst mit Leuchtstoff umgeben gewesen wären, sondern nur im Vorbeischwimmen den Leuchtstoff des Meeres berührt hätten; auch war das Meer damals beim Rudern nicht ungewöhnlich leuchtend.

Im südlichen arabischen Meere war ebenfalls das funkensprühende Leuchten in den Jahren 1824 und 1825 stark und schön, und bei völliger Windstille blitzte das Meer, wenn wir über die Fläche sahen, zuweilen auf, während es in der Nähe wenig lichtreich erschien. Am Tage sieht man bei Windstille sehr oft einzelne Stellen der ganz glatten Meeresfläche sich fein kräuseln, was ganz deutlich durch einen schwachen lokalen Luftstrom bedingt zu sein scheint, der auch jenes Blitzen des Nachts bewirken mag. Diese kleinen Luftzüge (daher auch das Blitzen) sind die Vorboten des eintretenden Windes nach Windstille. Auch beim Baden am späten Abend fanden sich Lichtpunkte an unserm Körper. Don Juan de Castro hat sogar dort das Leuchten des Meeres von allen Europäern, wie es scheint, zuerst bemerkt, und es mochten, seiner Darstellung nach, gröfsere Medusen gewesen sein.

Die *Salpa*-Art, welche das rothe Meer roth färben soll, wie Quoy und Gaimard vermuthen, ist hypothetisch.

#### *b.* Das caspische Meer.

Im Jahre 1829 befuhr ich mit Herrn Alexander v. Humboldt und Gustav Rose auf einem Dampfschiffe einen Theil des caspischen Meeres am Ausflusse der Wolga bei Astrachan. Obwohl schon sehr entfernt vom Lande, war das Meerwasser noch sehr wenig salzhaltig. Wir sahen zur Nacht kein Leuchten. Hablizl's Beobachtung kleiner Leuchtkrebschen daselbst zeigt aber, dafs es ebenfalls leuchten möge.

#### *c.* Beobachtungen aus der Ostsee und Nordsee.

Je mehr ich durch die im rothen Meere 9 Monate lang oft wiederholten Beobachtungen und directen Untersuchungen in der Meinung bestärkt war, dafs bei weitem die gröfste Lichtmasse des oft äufserst intensiv funkelnden rothen Meeres durch schleimige, in demselben umherschwimmende

zersetzte Theile hervorgebracht werde, desto mehr wünschte ich die Körper kennen zu lernen, welche Herr Dr. Michaelis in der Ostsee bei Kiel jährlich beobachten zu können im Jahre 1830 angab. Ich hatte in jenen heifsen Ländern die Erfahrung gemacht, dafs sich lebende kleine Thiere, wenn sie nur nicht aus ihren Umgebungen und Elemente genommen werden, sich weit transportiren lassen. So hatte ich in Tor eine grofse Zahl Infusorien beobachtet, welche ich zwischen Conferven vom Sinaigebirge 3 Tagereisen weit in brennender Tageshitze, doch gut verwahrt, mitgenommen hatte. Ich habe dann ähnliche Beobachtungen öfter immer so gemacht, dafs ich nur nasse Conferven in einer Blechbüchse mit mir nahm. So lange die Conferven grün waren, lebten auch immer die kleinen sich zu ihnen gesellenden Thiere. Ich schrieb daher an Herrn Michaelis und erhielt auf meine Bitte im Jahre 1830 einige Fläschchen Ostseewasser aus Kiel mit Leuchtthierchen. Was ich erwartet hatte, sah ich erfüllt. Eins der Fläschchen zeigte in Berlin, wenn ich es im Dunkeln schüttelte, sehr deutliche Lichtfunken; das andere war erloschen. Gofs ich etwas von dem geschüttelten Leuchtwasser in ein Uhrglas und that ich, nachdem das Licht weggenommen worden war, ein wenig Schwefelsäure dazu, so sah ich sogleich mehrere helle Lichtfunken. Ich untersuchte nun die einzelnen Funken des Wassers. Es waren besonders mehrere Arten von *Cyclops* lebend, allein obschon ich sie vielfach in Uhrgläsern absonderte und einzeln reizte, so leuchtete doch keiner. Überdiefs fand ich nur eins von den von Herrn Michaelis verzeichneten Hauptleuchtthieren, die *Synchaeta baltica*, welche er *Vorticella* genannt hat, und auch diefs leuchtete nicht. Die eigentlichen Leuchtthierchen fand ich ohne grofse Schwierigkeit am Boden. Es waren sehr kleine, dem blofsen Auge noch recht wohl sichtbare Ringwürmer, Annulaten, von nur $\frac{1}{3}$-$\frac{1}{2}'''$ Länge. Ich that eins dieser Thierchen einzeln in einen Tropfen Wasser und brachte mit einem Glasstäbchen etwas Schwefelsäure hinzu. Sogleich entstand ein einzelner heller Punkt und das Thierchen lag todt in dem Tropfen. Ich zeigte nach Ermittelung des eigentlichen Lichtträgers diese interessante, ganz überzeugende Erscheinung mehreren bei diesem Vortrage hier anwesenden Freunden, indem ich die noch übrigen gleichartigen Thierchen isolirte und bald Weingeist, bald Säuren zum Wasser setzte oder ein Thierchen einzeln auf eine feine Messerspitze nahm und im Finstern in verdünnte Säure senkte. Es blieb kein Zweifel übrig, dafs alle Lichtpunkte des übersandten Kieler

Wassers nur von ebensoviel Individuen der *Polynoë fulgurans,* wie ich es nannte, gebildet wurden. Nachdem sämmtliche Individuen zu den Experimenten verbraucht waren, leuchtete das Wasser nicht weiter.

Unter dem Mikroskope zeigte das nicht in Schleim gehüllte, behaarte und mit Schildern besetzte Thierchen zu den Seiten des Leibes 2 innere, grofse, gekörnte Organe, und gerade in dem Verhältnifs dieser Organe zu ihrem Körper erschien auch der Lichtfunke, nämlich der Hälfte der Länge gleich. Diese Organe gleichen aber ganz offenbar den Eierstöcken dieser Thiere, und so scheint denn, dafs eine krampfhafte Zusammenziehung des Körpers durch Druck auf die Eierstöcke das Licht erzeuge. Diese Beobachtung machte ich vorläufig im vorigen Jahre (1831) in Poggendorff's Annalen bekannt und gab daselbst eine verkleinerte Abbildung meiner Zeichnung des Thierchens.

Da ich zwar die Erscheinung gesehen und bestätigt, aber ein anderes Resultat erhalten hatte als Herr Michaelis, so bat ich im folgenden Jahre 1832 nochmals um dergleichen Seewasser. Ich erhielt 2 Flaschen im August und noch 4 Flaschen im September. Durch die Versuche, welche ich mit diesem Wasser anstellen konnte, sind in mir alle Zweifel über die Erscheinung des Leuchtens bei Kiel beseitigt worden. Das Leuchten des Ostseewassers war in einzelnen kleinen Flaschen in Berlin vollkommen deutlich zu sehen, wie sich viele, auch einige der Herren Akademiker, mit mir überzeugt haben. Diese kleinen, so oft besprochenen Fünkchen, welche, wenn sie zahlreich in einer Fläche sichtbar werden, ein Aufblitzen, einen Schimmer und eine Milchfarbe ganzer Meeresflächen bewirken, waren hier deutlich nicht Ergüsse der electrischen Spannung einer Wassermasse, sondern die kleinen von Herrn Michaelis beschriebenen und abgebildeten Infusorien. Es gelang mir leicht, mit feinen Federpinseln einzelne Lichtpunkte so aufzuheben, dafs sie auf der Spitze der Feder aufser dem Wasser leuchteten. Ein solches Tröpfchen mit einem einzelnen Lichtpunkte unter das Mikroskop gebracht zeigte mir 9 mal hinter einander das lebende *Peridinium Tripos* ganz allein, so dafs kein Zweifel darüber sein konnte, dafs die Lichtentwicklung von ihm ausgegangen war. Zusatz von etwas Säure in den etwas vergröfserten Tropfen zeigte wieder einen einzelnen hellen Lichtpunkt. Auch bei *Peridinium Fusus* habe ich mich 4 mal auf diese Weise von seinem Leuchten überzeugt. Ebenso konnte ich *Peridinium Furca* und *Prorocen-*

*trum micans* deutlich als leuchtend erkennen. Drei dieser Formen sind offenbar dieselben, welche Hr. Michaelis beobachtet und abgebildet hat. *Synchaeta baltica*, ein von mir so benanntes Räderthierchen, welches ebenfalls leuchten soll, habe ich oft in dem Wasser gefunden, aber obschon es gröfser als alle übrigen ist, nie leuchtend gesehen. Es ist mehr als wahrscheinlich, dafs der fruchtbare oder unfruchtbare Zustand dieser Thierchen das Leuchten begünstigt oder hindert. Die von Herrn Michaelis abgebildeten Individuen tragen Eier mit sich und haben mithin fortdauernde Eientwicklung im Eierstock; die von mir beobachteten Individuen waren ohne stark entwickelten Eierstock, unfruchtbar. *Anuraea biremis* und *Anuraea? octoceras*, zwei andere Räderthierchen des Kieler Wassers, leuchteten ebenfalls nicht. Endlich leuchtete kein einziges Individuum der zahllosen *Entomostraca*, besonders der Gattung *Cyclops*, welche das Wasser erfüllten und an Gröfse die genannten sehr übertrafen. So wären denn diefs die ersten Leucht-Infusorien, welche genau systematisch bezeichnet werden können und einen neuen grofsen Einflufs dieser dem blofsen Auge unsichtbaren Organismenreihe aufser Zweifel stellen.

Endlich habe ich im vorigen Jahre 1833 bei Droebak im Meerbusen von Christiania in Norwegen zu Ende August's ein Meerleuchten zu beobachten Gelegenheit gehabt, welches durch verschiedene Arten von Medusen erzeugt wurde und mir eine neue Seite dieser Erscheinung darbot. Es war Windstille bei etwas bedecktem Himmel, am folgenden Morgen trat allgemeine Bedeckung des Himmels und allgemeiner Regen ein. Bewegte Leuchtkugeln von der Gröfse einer Haselnufs bis zu der der infusorischen Lichtpunkte bildeten eine zahllose sternenartige Bevölkerung des Meeres. Ich zeichnete am folgenden Morgen die dort gesehenen und geschöpften Formen; es waren: *Cydippe Pileus*, *Oceania pileata*, *Melicertum campanulatum*, *Oceania* (*Thaumantias*) *Lenticula* n. sp. ([1]) und *Oceania microscopica*. Die *Ocea-*

---

([1]) *Oceania* (*Thaumantias*) *Lenticula; dimidia linea minor, hemisphaerica, obsolete umbonata, cirris marginalibus crassis, brevibus 4-5, basi bulbosis, quaternis cruciatim oppositis validioribus. — Ventriculus brevis, e disco prominulus. Os quadrifidum, appendicibus nullis. Verrucae nonnullae inter cirros marginales, cirrorum basi minores, nec cirrigerae. Ab oris angulis quaternis totidem vasa lata ad marginem producuntur.* Obwohl ich diese Form für leuchtend zu halten Ursache hatte, so gelang es doch nicht, eines der wenigen Exemplare scharf zu isoliren. Die Gattung *Thaumantias* könnte leicht junge Specimina der Oceanien

*nia microscopica* von $\frac{1}{6}$ Linie Durchmesser bildete äufserst lebhaft leuchtende, kräftig, den *Cyclops*-Larven ähnlich, hüpfende und bewegliche Punkte. Es gelang mir, sie zu isoliren und mich von ihrer selbstständigen Lichtentwicklung so zu überzeugen, wie es bei der *Polynoë fulgurans* geschehen. Ihr Licht ist viel heller, weifser und stechender als die gelben Funken der Infusorien. Leblosen, leuchtenden Schleim fand ich nicht, auch keine leuchtenden Infusorien. Besonders bei *Cydippe Pileus* überzeugte ich mich, dafs das Leuchten von der Mitte gerade da ausging, wo die beiden Eierstöcke liegen, und dafs die ganze gallertige Kugel, welche das Thier bildet, theils in der Richtung der 8 Rippen radienartig, theils so erleuchtet werde, wie der Schirm oder die Glocke von mattem Glase, womit man die Argand'schen Lampen überdeckt. Bei *Oceania pileata* erschien es mir ebenso. Vergleiche ich damit die Erscheinung der oben erwähnten leuchtenden Infusorien, so ist es auffallend, dafs diese sämmtlich innen gelb gefärbt sind, während die anderen, nicht leuchtenden Arten derselben Gattungen meist grün erscheinen. Auch ist durch den allmäligen Übergang von gröfseren zu den kleineren Formen deutlich, dafs die innere Färbung der Infusorien, da wo sie nicht durch die Nahrung gegeben ist, kleinen Körnern angehört, welche mit grofser Wahrscheinlichkeit den Eierstock bilden. So wäre denn von 3 Seiten mit Wahrscheinlichkeit das Resultat gewonnen, dafs die Eierstöcke die besonderen Träger des Leuchtens mehrerer dieser Leuchtthiere, sowohl bei Annulaten, als bei Medusen, als bei Infusorien sind.

Aus der Geschichte der früheren Beobachter ergiebt sich ferner, dafs bei kleinen Leuchtkrebsen zuweilen einige derselben Art gleichzeitig leuchtend, andere lichtlos waren, und dafs die Beobachter jene für eiertragende Weibchen erkannten; so Hablizl, Thulis und Bernard. Das Leuchtorgan der Pyrosomen, wie es zuletzt (1834) geschildert worden, würde ebenfalls dem Eierstocke zunächst vergleichbar sein und in der Leuchtstelle des *Carcinium* vermuthet sein Beobachter selbst den Eierstock, obschon er das Organ für Nervensubstanz hält. Der Zeichnung nach gehören die letzteren Organe wohl ohne Zweifel zum Geschlechtssystem, weil man diefs früher

---

enthalten, und ich halte die verdickte Basis der Fühlfäden nicht für einen Charakter, der eine besondere Gattung begründen kann. Übrigens könnte Eschscholz die 4 Eierstöcke für Magen gehalten haben. Vielleicht ist diefs dieselbe Oceanide, welche 1823 und 1831 beobachtet wurde.

erkennen mufs als das feinere Nervensystem, und wenn das abgebildete Thierchen ein junges Männchen gewesen, so liefse sich glauben, dafs die erwachsenen Weibchen noch stärker als diese Männchen leuchten mögen (¹). Dafs die Form hermaphroditisch wäre, würde gegen den herrschenden Charakter seiner Gruppe sein. Ferner sind auch die Lampyrideneier und Eidechseneier leuchtend gefunden. Vielleicht giebt es endlich, wie vielfach berichtet worden, leuchtenden Fischlaich, auch Rogen und Milch der Fische phosphoresciren vorzugsweise nach dem Tode (1800) und enthalten mit dem Gehirne vorzugsweise entzündlichen Phosphor (1807. 1811). So ergäbe sich denn mit grofser Verbreitung das Geschlechtssystem oder der Eierstock als das Lichttragende direct zu erkennen (²).

Rücksichtlich des Leuchtens der Medusen der Ostsee stellte ich in den Jahren 1833 und 1834 in Wismar vielerlei Versuche an. Ich hatte nur *Medusa aurita* bequem zur Disposition. Ihre Gröfse war zwischen 6 Lin. und 1 Fufs im Durchmesser. Das Meerwasser hatte im August die Temperatur von 11-14° Reaum. Ich habe lebende Exemplare im Dunkeln auf sehr verschiedene Weise gereizt, Brunnenwasser, Brantwein, Schwefelsäure und Erhitzung angewendet, sie gestochen, zerschnitten und zerrissen, allein von einer Lichtentwicklung, sie mochten mit vollen oder leeren Eierstöcken sein, nie eine Spur gesehen. Auch sah ich die todten Medusen wohl zerfliefsen, aber nicht leuchten. Ebenso habe ich die, wie aus der mitgebrachten Abbildung hervorgeht, wohl unbezweifelte *Medusa aurita* im rothen Meere lichtlos häufig gesehen. Sollte die leuchtende *Medusa aurita* des atlantischen Oceans (1814) vielleicht eine sehr nah verwandte andere Art sein?

---

(¹) Das gezeichnete Exemplar, welches, wegen Undeutlichkeit der Sexualorgane, auch, fast ein Räderthier anzeigenden, unentwickelten Bewegungsorgane, offenbar ein junges Thier gewesen, halte ich deshalb nicht für weiblich, weil dann die als Nerven bezeichneten Organe vielmehr zum Eierstock gehören würden, dieser aber, ohne von Eiern erfüllt zu sein (im jungfräulichen oder unthätigen Zustande) bei allen untersuchten *Entomostracis* und *Rotatoriis* von mir nie so lang zweihörnig, sondern kurz und breit gefunden worden.

(²) Die Leuchtinfusorien vom Jahre 1832 habe ich in den 1834 gedruckten dritten Beitrag zur Organisation im kleinsten Raume unter kurzer Diagnose mit aufgenommen. Ihre speciellere Bezeichnung und Abbildung ist hier beigefügt. Ich erwähnte damals auch einer *Anuraea? octoceras* als vermeintlichen Leuchtthierchens. Diese Form habe ich, weil die Beobachtung nicht hinreichende Vollkommenheit hatte, hier nicht aufgenommen und ihre Abbildung unter dem Namen *Microtheca octoceras* unter den Bacillarinen der XIten Tafel des allgemeinen Infusorienwerkes stechen lassen, welches ich jetzt bearbeite.

Ich schliefse an diese Beobachtungen noch einige andere nachträglich an. Im Jahre 1834 befand ich mich im Monat August in Wismar und hörte von den Lootsen der Insel Poehl auf meine indirecten und directen Fragen, dafs das Meer, die Ostsee bei Wismar, jedes Jahr etwas später im Herbste sehr leuchtend sei. Ich selbst war zur Nacht nicht entfernt genug von der mit Flufswasser vermischten Küste und das von Poehl mitgenommene Seewasser leuchtete Nachts in Wismar nicht. Durch Herrn Dr. Michaelis Güte erhielt ich in Wismar nochmals schwach funkelndes Wasser von Kiel und auch diefs Leuchten bewirkten höchst wahrscheinlich Infusorien. Es war darin eine dem schwachen und seltenen Lichte ganz angemessene, bis dahin nicht gesehene, kleinere Form derselben Gattung *Peridinium*, welcher schon fast alle übrigen Leuchtinfusorien angehören. Ich habe sie als *Peridinium acuminatum* bezeichnet und abgebildet. Scharf isoliren konnte ich sie nicht, weil ich zu wenig Exemplare hatte und diese beim Beobachten und Zeichnen starben, indem ich die ersten, da keine physiologische Beobachtung einen Werth hat, deren Object unsicher ist, wie gewöhnlich der Formbetrachtung opferte.

Eine noch neuere Beobachtungsreihe scheint mir das Interesse des Gegenstandes noch mehr zu erhöhen und Einklang in eine noch andere Folge der früheren Erfahrungen zu bringen. Ich war im August dieses Jahres (1835) in Helgoland, um lebendige Anschauungen von Lebensformen des Meeres in einer der Kürze der Zeit angemessenen, doch möglichst reichhaltigen Zahl von Neuem aufzunehmen. Ich fand unter anderem das Meeresleuchten schön und lebhaft und opferte gern demselben mehrere Nächte. Kurz vor meiner Ankunft hatte ein sehr heftiger Sturm alle Medusen zerschellt und vertrieben; ich fand nur wenige, aber meist noch lebende, Fragmente der rostfarbenen grofsen *Cyanea capillata*, der braunstreifigen grofsen *Chrysaora isoscela*, der amethystfarbenen *Cyanea Lamarckii* von mittlerer Gröfse, die ich schon bei Droebak in Norwegen gesehen hatte, und endlich einer kleineren *Cyanea*, die ich für unbekannt halte und als *Cyanea helgolandica* [1] bezeichne. Von all diesen Formen sah ich keine leuchtend. Ich

(1) *Cyanea helgolandica: pollicis latitudine minor, hyalina, disco medio obsolete papilloso, cirris inferis inaequalibus quinis, ternis majoribus, medio longissimo, ita ut* 8 *tantum cirros marginales exserat, margine profundius lobato, tentaculis oris quatuor parum ac vix exsertis, hyalinis.*

reizte sie ebenfalls auf sehr verschiedene Weise umsonst. Erwärmung des Wassers gab kein anderes Resultat. — Sind nicht in der sehr veränderlichen *Chrysaora isoscela* (oder *hyssoscella* der Auctoren) doch, wie Peron vermuthet, verschiedene Arten begriffen worden? Die portugiesische würde die eigentliche Art sein. Eine ihrer Formen, vielleicht die von der nordischen verschiedene wahre, hat Herr Alexander von Humboldt 1814 leuchten gesehen. Dafs die geringe Temperaturverschiedenheit des Meerwassers das Leuchten so lokal mache, ist weniger wahrscheinlich und durch meine Beobachtung der auch bei Erwärmung und im rothen Meere lichtlosen *Medusa aurita* noch unwahrscheinlicher. Auch todt leuchtete keine der genannten Formen. Oder gehören noch besondere Verhältnisse dazu, bei todten Medusen das Leuchten zu erwecken? Das Meerwasser hatte bei Helgoland im August im Meere 15-18° Reaumur Wärme, im rothen Meere im August 18-20° Reaumur.

Das leuchtende Meer gab Ausbeute an kleineren, ganz anderen Thieren. Während der 10 Tage meines Aufenthaltes in Helgoland gab es öfter Gewitter und Regen, nie ganz wolkenlosen Himmel, aber an den Tagen, wo es am schönsten leuchtete, hatte der Himmel nur einen Wolkensaum am Horizonte. Es war keine andauernde Windstille, sondern die zuweilen glatte Oberfläche wurde immer in kleinen Zwischenräumen durch lokale Luftströme gekräuselt. Es war meist Südwest- und Nordwestwind. Einige Helgolander versicherten, das Meer leuchte nur bei Westwind, andere, nur bei Nordwind, und von andern hatte ich früher gehört, es müsse Südwind sein, so dafs ich auf die Richtung des Windes nicht viel Gewicht zu legen Ursache hatte. Ich sah es daselbst bei Südwestwind, Westwind und Nordwestwind. Da die Westwinde dort mehr feuchte Atmosphäre und Wolken bringen, so kann wohl das atmosphärische Verhältnifs zum Auftauchen der Leuchtthiere mit einwirken. Ein Blinken der ganzen Fläche sah ich nicht, aber beim Rudern schien das Wasser zuweilen doch wie flüssiges, glühendes Metall. Ich beobachtete besonders 3 Nächte lang sehr anhaltend. An einem schönen Abende fuhr ich gemeinschaftlich mit Professor Rudolph Wagner aus und wir ergötzten uns am Feuerwerke. Ich habe im Ganzen 35 mal zu den Versuchen Wasser geschöpft und Nachts mehrmals stundenlang am Strande das Phänomen in seinen Einzelheiten betrachtet. Ich fand keine Infusorien im leuchtenden Seewasser in Helgoland, allein ich fand Anfangs

oft zerrissene, gallertige Theile, die, scharf isolirt, ein helles Licht gegeben hatten, und dann fand ich die zerrissenen Gallertkügelchen deutlich wieder, welche ich vom mittelländischen und rothen Meere her kannte. Überdieſs sah ich zum ersten Male das herrliche Leuchten der Nereiden oder Leuchtwürmer, das wie ein Feuerwerk die Seepflanzen belebt und den Badenden zur ergötzlichsten Belustigung diente. Kaum wissend, wo in diesem Überflusse von herrlichem neuen Material die specielle Betrachtung anzufangen sei, zog ich die unklarsten Theile desselben zuerst vor. Daſs die Leuchtwürmer das Licht selbst producirten, war augenscheinlich, aber dieſs concurrirte gar nicht zu der Erscheinung des Meeresleuchtens beim Ruder- und Wellenschlage, indem diese Würmer nicht schwammen, sondern an den Tangen umherkrochen und seltner, mit ihnen ausgeworfen, am Ufer lagen. Ich schöpfte leuchtendes Wasser mit groſsen weiſsen Cylindergläsern ein, die ich für solche Zwecke mit mir hatte. Im Zimmer des nur wenig vom Ufer entfernten Hauses angelangt bewegte ich das Wasser und fand es im Finstern noch in vielen einzelnen Funken leuchtend. Ich nahm mit kleinen Uhrgläsern nun einen kleinern Theil auf und bewegte es in diesen wieder, auch da leuchtete es funkenweis. Beim Lichte schien es ganz klar und wasserhell. Ich fing mit einem breiten Federpinsel einen leuchtenden Punkt auf und brachte ihn unter das Mikroskop; es war, wie früher und wie in Afrika, ein zerrissenes Schleimhäutchen. Eine schärfere Untersuchung des Wassers in den Uhrgläsern zeigte mir dann aber bald kleine rundliche Gallertkügelchen. Ich hatte deren 4 in einem Glase, goſs etwas Brantwein zu und sah 4 helle Funken. So schnell und schlagend hatte ich mir die Enträthselung nicht gedacht, denn damit war schon der Schlüssel für die Erscheinung gefunden. Ich schöpfte nun öfter, zählte jedesmal die deutlich lebenden und langsam schwimmenden Gallertkügelchen, in denen die *Medusa* oder *Noctiluca scintillans* leicht erkenntlich war. Beim bloſsen Bewegen des Wassers im Uhrglase leuchteten selten alle, aber immer beim Hinzuthun von Brantwein, Brunnenwasser oder erhitztem Seewasser. Beim Einschöpfen mit dem Uhrglase aus dem Cylinderglase hatte ich oft 10 bis 20 Noctiluken in demselben, so erfüllt waren das Meer und das Glas davon, und meine directen Versuche über das selbstständige Leuchten gezählter einzelner Thiere belaufen sich bei mehr als 30 jener auf über 200 der letzteren. In allen auf dem Zimmer vorgenommenen Versuchen ergab sich, daſs

zwar überaus vieles, aber nichts anderes Leuchtendes in dem Seewasser war als die kleinen Gallertkügelchen von der Gröfse eines Stecknadelknopfes, welche beim Herausnehmen aus dem Wasser und Übertragen auf den Objectträger des Mikroskops oft platzten, wie gefaltete und zerrissene Gallerthäutchen erschienen und dann nicht mehr leuchteten (1).

Nicht befriedigt, dieses organische Licht zu jener klaren Entscheidung gebracht zu haben, wanderte ich Abends und Nachts am Strande auf und ab und untersuchte die Leuchtstoffe, welche das Meer in reicher Fülle auswarf. Ich hatte mehrere kleine Gläser bei mir, um Einzelnes sogleich zu isoliren. Alles was ich von Leuchterscheinungen sah, liefs sich auch auf die *Noctiluca* anwenden, und alle Lichtpunkte, die ich auffing, liefsen jene ganz oder zerrissen so erkennen, dafs andere, nicht darauf passende Leuchtstoffe mir nicht vorkamen. Zuweilen nur warf das Meer auch zollgrofse Haufen von zusammenhängenden Leuchtpunkten und 2 bis 3 Zoll lange Ketten aus, die aber die nächste Welle wieder mit sich nahm oder die im Sande sogleich zerrannen und verschwanden. Um diese Erscheinung zu prüfen, bemühte ich mich daher sehr angelegentlich, dem Wellenspiele solche Haufen und zusammenhängende Ketten von Feuerfunken zu entziehen, was nicht ohne Schwierigkeit war. Mit Geduld und den Umständen abgewonnener Erfah-

---

(1) Slabber's Abbildung dieser *Noctiluca* ist recht gut, ruhend, er hat nur den zurückgezogenen Rüssel übersehen. Diesen Rüssel hat schon Dicquemare richtig angegeben. Die Abbildung bei Woodward (1831) ist auch gut, zeigt die Thiere in Bewegung, alle sind jedoch zu klein, um die Structur bestimmter erkennen zu lassen. Gewöhnlich ist unter dem Mikroskope gar kein Rüssel zu sehen, allein wenn man die Gegend der Einbuchtung oder des Nabels, wo immer schon der Mund vermuthet worden, scharf betrachtet, so sieht man allemal den zurückgezogenen Rüssel spiralförmig zusammengewickelt daselbst liegen. Nur beim Schwimmen ist er frei ausgestreckt und er scheint ganz dem Monadenrüssel analog zu wirken, jedoch ohne zu wirbeln. Dafs diese Form nicht zu den polygastrischen Thieren gehört, habe ich mich überzeugt. Ihre Ernährungskanäle gehen radienartig und verzweigt vom Munde über die kugliche Scheibe hin, wie bei den Medusen. Der Eierstock liegt im Innern der Kugel. Tilesius hält 1819 p. 29 diese Gallertkügelchen für seine Mammarien (Warzenthierchen Nabelthierchen?), die er p. 43 und 44 als Gallerteier mit rothen Punkten bezeichnet und 1814 abgebildet hat. Die Abbildung ist sehr unklar. Die gezeichneten Thiere, deren Nabel doch sichtbar ist, scheinen sehr mit rothen Eiern erfüllt gewesen zu sein. Baird's Thierchen hatten keine rothen Eier und sind jedenfalls das *Physematium atlanticum*, das vielleicht wegen anders gefärbter Eier als *Mammaria atlantica* abzusondern ist. Ich habe von der *Mammaria* (*Noctiluca*) *scintillans* sowohl eine detaillirtere Zeichnung als auch Exemplare, die sich erkennen lassen, mitgebracht.

rung gelang es mir, eine Mehrzahl derselben ([1]) zu fangen, und nach jedem solchen Fange ging ich eilend in meine Wohnung, um sogleich zu sehen, was ich aufgefangen. Obwohl ich sorgfältig das Object trug, so fanden sich doch immer nur zerrissene, gallertige, zollgrofse Häute, die ganz deutlich den Charakter von Fragmenten zerstörter Medusen an sich trugen. Leicht hätte ich mich auch jetzt wieder, wie früher in Alexandrien und im rothen Meere, damit beruhigt, allein die vielen organischen, lebenden Leuchtwesen, welche ich bis dahin nun schon beobachtet hatte, machten mich mifstrauisch gegen das frühere und gegenwärtige erneute Resultat. Ich nahm spät am andern Abend ein Boot und suchte nach den Leuchtmedusen, deren Theil jene Gallerte zu sein schien. Es glückte vortrefflich. Halb überzeugt, in der Dunkelheit den guten Fang eines zusammengesetzten funkelnden Lichtes gemacht zu haben, ward ich es beim Lichte ganz. Ich hatte 2 Exemplare der *Oceania* (*Thaumantias*) *hemisphaerica* (*Medusa hemisphaerica* der *Zoologia danica*) in einem meiner Gläser. Eins derselben war beim Fangen zerrissen, klappte und schwamm aber munter herum. Beide waren so durchsichtig, dafs ich, obwohl sie über einen Zoll im Durchmesser hatten, bei schwacher Ortsveränderung oft Mühe hatte sie zu erkennen. Lebhafte Ortsveränderung verrieth sie aber leichter. Ich isolirte eine dieser Medusen in einem Uhrglase, ging in das finstere Zimmer und erregte sie mit einem Stifte. Sogleich erschien ein völlig unerwarteter ganzer Kranz von Feuerfunken im Umkreis des Randes. Dasselbe zeigte das zerrissene Exemplar in verschiedener Ordnung, zuweilen in fast einfacher Reihe oder Kette, je nachdem die Lappen des zerrissenen Thieres eine verschiedene Lage bekamen. Ich wiederholte diese Beobachtung dann öfter mit demselben Erfolge. Das ganze Thier habe ich gezeichnet und auf Glimmer getrocknet mitgebracht. Das verletzte verwendete ich zu weiterer Untersuchung. Durch Brantweinzusatz in das Uhrglas erschien wieder nur ein einmaliges helles Aufblinken vieler Funken am Rande. Nach mehrfacher Abschätzung der Zahl dieser Funken und nach deutlicher Stellung derselben entsprachen sie allemal der verdickten Basis der gröfseren Cirren am Rande, oder Organen in

---

([1]) Die Ketten kleiner Lichtpunkte, welche Langstaff im hohen Meere sah, waren wohl nicht solche, sondern die von Baird abgebildeten kleinen Salpen.

deren Nähe und mit ihnen abwechselnd. Sonst gab der Körper dieser Thiere, weder lebend noch im Tode, irgend eine Spur von Licht. Somit war es mir denn zur Überzeugung geworden, dafs todte, zerstörte Medusen dort so wenig leuchten als Fragmente todter Fische oder umhertreibender Schleim. Es folgte darauf nothwendig die Vermuthung und bei Berücksichtigung der Umstände die Überzeugung, dafs auch meine im rothen Meere und bei Alexandrien gemachten Beobachtungen über das Leuchten von Fragmenten zerstörter organischer Körper ebenfalls wohl nicht auf todte Stoffe zu beziehen sein mögen, sondern dafs sie den zerrissenen, noch lebenden Noctiluken und Oceanien glichen, die ich mit noch mehr Umsicht und Erfahrung und mit noch besseren Instrumenten in Helgoland untersuchen konnte. Ein gleiches Resultat, wie ich es im rothen Meere erhielt, scheint überall da leicht hervorzugehen, wo die Leuchtkörper, obwohl sie das Meer in ein sehr lebhaftes Funkeln versetzen, doch nicht so häufig sind, dafs sie beim Einschöpfen in kleinem Raume in grofser Zahl aufgefangen werden. Je schwieriger das Auffangen und Isoliren eines solchen Körperchens nämlich wird, desto leichter wird dasselbe dabei gedrückt, verletzt und zerrissen, ohne defshalb schnell zu sterben. Fragmente der Medusen leben, meiner eignen Erfahrung nach, wochenlang als solche fort, manche sterben und zerfliefsen sogleich. Die Wahrscheinlichkeit, dafs auch frühere Beobachtungen Anderer diese Auslegung anwendbar machen, liegt am Tage, und ich mag wohl die Überzeugung aussprechen, dafs die Beobachter, welche Nachts geschöpftes Wasser erst am folgenden Morgen untersuchten und dann keine lebende Thiere, sondern Schleim und zerstörte Stoffe fanden, oft gar kein Leuchtwasser mehr vor sich hatten, sondern nur lichtloses, worin Leuchtthiere gestorben waren und sich aufgelöst hatten. Bei nicht wenig Beobachtern lassen die angegebenen Versuche gegründete Zweifel, ob sie nicht ziemlich grofse, durchsichtige, oder kleine lebende Thiere ganz übersehen haben, einige andere, die ungeachtet sorgfältiger und scharfer Untersuchung zu dem Resultate des Leuchtens zerstörter Stoffe kamen, mögen ebenfalls noch lebende für todte Fragmente thierischer Körper gehalten haben. Ich darf aus der eignen Erfahrung der Schwierigkeit dieser Untersuchungen und aus der Kenntnifsnahme von den verschiedenen Beobachtungsmethoden nicht als Vermuthung, sondern als Factum darlegen, dafs die früheren Beobachtungen in dieser Hinsicht keine wissenschaftliche Sicherheit gewähren.

Endlich komme ich zu dem schönsten aller Leuchtthiere meiner Erfahrung, das nur durch die Pyrosomen übertroffen zu werden scheint. Es ist die *Nereis cirrigera,* welche zugleich die eigentliche *Nereis noctiluca* Linné's zu sein scheint (1). Dieser Ringelwurm von 1 - 3 Lin. Länge hat eine durchaus überraschende Wirkung in seinem Lichte. Er lebt gesellig, nur kriechend, nicht schwimmend, und gewöhnlich findet man eine grofse Zahl, zuweilen wohl Hunderte beisammen auf stark zerästelten Seetangen (2), welche bei Bewegung mit grofsen flimmernden Lichtfunken besetzt erscheinen und deren Licht sehr anhaltend ist. Da die Thierchen im feuchten Tange auch aufser dem Meere fortleben, so leuchten diese Algen oft aufser dem Meere viele Tage und Nächte lang, bis die Thierchen selbst aussterben. Sondert man einen Lichtfunken ab, so findet sich allemal ein kleiner Wurm, der auf dem Finger oder dem Messer fortleuchtet.

Den Act des Leuchtens der Medusen mit dem Mikroskope zu beobachten, ist mir nie gelungen und auch bei Infusorien völlig ungenügend geblieben, weil er einfach und momentan ist, wie die Explosion eines Schiefsgewehrs. Ganz anders ist die Erscheinung bei der *Photocharis.* Diefs Thierchen hat auf jedem seiner Füfse zwei fleischige Fäden, deren oberer etwas länger, deren unterer etwas kürzer und dicker ist, die sich aber im innern Bau sehr ähnlich sind. Eine Circulation von Blutkügelchen liefs sich in keinem von beiden erkennen. Immer von diesen Organen (Cirren) aus, und besonders vom untern, etwas dickern Cirrus, der zwischen der eigentlichen

---

(1) Blainville und Audouin haben diefs Thierchen in ihren Gattungen *Nereisyllis* und *Syllis* verzeichnet. Es scheint an der französischen Küste nicht vorzukommen, was zwar auffallend wäre, aber auch leicht durch Lokalitäten bedingt sein kann, welche ihr nicht zusagen. Es bildet offenbar eine eigne, kieferlose, 4äugige Gattung mit 5 Antennen u. s. w. zwischen *Polynice* und *Amytis* von Savigny, die Blainville sämmtlich als *Nereisyllis* vereinigt. Es unterscheidet sich diese Gattung durch doppelten Cirrus auf jedem Fufsgliede, deren oberer, sehr langer keine Kieme ist. Ich nenne sie *Photocharis.* Adler's Abbildung pafst ziemlich gut dazu. Ich zählte 47 Fufspaare.

(2) Die *Fucus*-Arten, auf welchen das Thierchen bei Helgoland vorzugsweise einheimisch ist, waren meiner Erfahrung nach *Chondria flagelliformis* und *Sporochnus aculeatus.* Diese wachsen in einer Tiefe von 2 bis 6 Faden unter dem Niveau des Meeres zur Zeit der Ebbe und werden von den Wellen nicht selten ans Ufer geworfen. Am Strande findet man die Thierchen auf allen Arten von frisch ausgeworfenen Seetangen, aber nur einzeln. Schwimmend im Meere habe ich keins gefangen.

borstenführenden Fufswarze und dem obern Cirrus liegt, verbreitete sich das Leuchten. Erst entstand ein Flimmern einzelner Funken an jedem Cirrus, welches an Menge zunahm und endlich den ganzen Cirrus erleuchtete. Zuletzt flofs das Feuer über den Rücken hin und das ganze Thierchen glich einem brennenden Schwefelfaden mit grünlich-gelbem Lichte. Eine grofse Anzahl solcher Thierchen in dem schwarzen *Fucus* geben ein bewundernswürdiges Schauspiel. Diese kleinen, zum Feuerwerfen immer und anhaltend bereiten Thiere liefsen sich auch bequem unter das Mikroskop bringen und ich habe mich oft und wiederholt überzeugt, dafs die Erscheinung vollständig einer lokalen electrischen Entladung gleicht. Funken auf Funken springen aus verschiedenen Gegenden der kleinen Cirren hervor und auch das zusammenhängende Glühen ist unter dem Mikroskope eine Zeitlang erst eine Scintillation. Man könnte die Erscheinung nicht wohl mit dem Funkeln des Katzenfells beim Streichen im Finstern vergleichen, aber durchaus ähnlich ist sie dem electrischen Blitze im goldenen Netze bei der Electrisirmaschine. Mit ganz richtigem Vorgefühle mag daher wohl Hr. Alexander v. Humboldt im Jahre 1831 die willkührliche Entladung der electrischen Organe beim *Gymnotus* vergleichend neben das Leuchten des Insects gestellt haben. Ebenso verhält es sich, zufolge der Darstellungen von Bennet 1833 und Meyen 1834, beim *Pyrosoma*, wo der erstere, vielleicht glücklicher, die farbige Stelle als Leuchtorgan bezeichnet, während der letztere einen innern Körper dahinter (den Eierstock?) dafür annimmt. Ich habe mich bei der *Photocharis* auf das bestimmteste überzeugt, dafs die Erscheinung eine der electrischen höchst analoge ist, und da es durch die Erscheinungen beim Zitterrochen, electrischen Aal und Wels keinem Zweifel mehr unterliegt, dafs die Electricität im thierischen Organismus der Willkühr unterworfen sein kann, so möchte wohl auch diese Lichterscheinung sich ohne bedeutende neue Schwierigkeiten analog erklären lassen. Rücksichtlich der Erscheinung bei der *Photocharis* ist noch bemerkenswerth, dafs die sich wiederholenden Funken einen gleichzeitig sich ergiefsenden zähen Schleim allmälig zu entzünden oder leuchtend zu machen scheinen, den ich abwischen konnte. Berührt man das Thierchen mit dem Finger oder schiebt man es mit einem Instrumente fort, so leuchten der Finger, das Instrument und die frühere Stelle ein Moment fort. Das Ergiefsen einer Flüssigkeit glaubt Macartney 1810 bei der electrischen Land-*Scolopendra* direct beob-

achtet zu haben; bei der an sich feuchten *Nereis* macht die geringe Gröſse das Beobachten desselben schwieriger, allein die Erscheinung spricht auffallend dafür und hier giebt vielleicht die Beobachtung, zufolge welcher der electrische Funke einen ohnediefs dunkeln Körper leuchtend macht, einige Erläuterung ([1]).

## Versuch zu allgemeinen Resultaten zu gelangen.

Man würde sehr irren, wenn man, nach der groſsen Masse der vorgelegten Beobachtungen über das Wesen und den Grund des Meeresleuchtens oder der organischen Lichtentwicklung, glauben wollte, es sei nun nicht mehr nöthig Erfahrungen zu sammeln, sondern es lasse sich durch eine geistreiche Verbindung der schon vorhandenen eine vollgültige Erklärung philosophisch begründen und feststellen. Mit einem gewiſs erfreulichen Eifer sieht man im geschichtlichen Bilde die Thätigkeit der vor uns Gewe-

([1]) Ich habe überdieſs mit Dr. Hemprich in Syrien bei Beirut 2 Arten von kleinen, der *Luciola italica* ähnlichen Leuchtkäfern beobachtet und gesammelt, welche sich im Königlichen Museum befinden, wo sie von Herrn Klug unter den Namen *Luciola Hemprichii* und *Lampyris Niebuhrii* aufbewahrt werden. Die einzigen bekannten Formen aus Westasien.

Was die Leuchtorgane der Luftinsecten anlangt, so habe ich mich mikroskopisch überzeugt, daſs bei den Elateren die erhabenen Leuchtorgane äuſserlich völlig geschlossen und mit einer der Hornhaut des Auges ähnlichen, dünnen, behaarten, dichten, convexen Membran so überzogen sind, daſs ein directer Zutritt atmosphärischer Luft an jenen Stellen selbst nicht statt findet. Auch bei den *Lampyris* ist es so. Die das Leuchtorgan der letzteren bedeckende Membran ist in der Mitte vertieft, aber ohne Öffnung, und so facettirt, daſs sie unter dem Mikroskop wie das Zellgewebe einer Pflanze erscheint. Auch sie ist überall dünn behaart. Poren, wie sie Spallanzani angiebt, existiren nicht, und er mag wohl die Stellen der abgeriebenen Haare dafür gehalten haben. Die Tracheen liegen bei *Lampyris* gerade so wie bei den übrigen Käfern, und ich konnte bei einer aufgeweichten amerikanischen Art oberhalb des Leuchtorgans jederseits 3 einzeln in den einzelnen Ringen mit den Stigmaten noch leicht darstellen. Die Stigmate waren länglich und weit, an beiden Enden stark abgerundet. An der Leuchtstelle liegt eine feinkörnige, wachsgelbe Masse. Eine ähnliche liegt unter der Leuchtstelle des *Elater noctilucus.* Luftröhren ziehen sich bei *Lampyris* durch die Leuchtmasse, ohne in ihrer Gestalt abzuweichen. Es wäre wohl recht interessant, wenn jemand das Leuchtorgan der *Lampyris* zu einem Gegenstande recht genauer Anatomie machte, da sich seit Treviranus Zeit Ansichten und Hülfsmittel schon sehr verändert haben. Mit der Respiration scheint das Organ so wenig als mit dem Gefäſssystem in directer Beziehung zu stehen. Ich bedaure, nicht selbst einladende Gelegenheit gehabt zu haben, an lebenden gröſseren Insecten diese Verhältnisse näher ermitteln zu können.

senen der Auffassung und Erforschung des Phänomens hingegeben und unsere Zeitgenossen mit vervielfachten Kräften in gleichem Streben fortschreitend. Dessenungeachtet giebt schon eine oberflächliche Durchsicht allzu deutlich an die Hand, dafs die grofse Masse der Erfahrungen und Mittheilungen über den Gegenstand nichts weniger als geeignet ist eine bedenkenlose wissenschaftliche Basis zu geben, auf welcher sich irgend eine Idee zuversichtlich erbauen liefse. Eine Übereinstimmung in den Resultaten der Beobachtungen und den daraus gezogenen Schlüssen, welche eine besondere Kraft der Überzeugung mit sich zu führen pflegt, ist nur selten vorhanden. Folgt man dem Beobachtungs- und Ideengange der Einzelnen, so wird man oft leicht in ihre Meinung gezogen. Allein die fort und fort sich entwickelnde und häufende Erfahrung zeigt doch allzu deutlich, dafs weder der Scharfsinn des Cartesius, noch Franklin's origineller Geist, noch auch Forster's sicherer Tact in der übersichtlichen Auffassung, oder der von Tilesius auf das Aufsammeln der Einzelheiten verwendete Fleifs jene Basis und Idee feststellen konnten, zu welcher die neu hinzutretenden Beobachtungen der späteren Zeiten sich nur ergänzend und ausschmückend verhielten. Es ergiebt sich, dafs das Anfangs auf wenige Leuchtkörper beschränkte Phänomen, je specieller man in seine Erklärung einzugehen versuchte, sich desto mehr ausbreitete und mit seinen Bestandtheilen in immer weitere Entfernung und vielseitigere Beziehungen rückte, ja dafs es der wachsenden Ausdehnung im Ganzen ungeachtet, mit seinen Einzelheiten in so kleine Räume sich vertheilte, dafs neue Hülfsmittel und besondere Übung mit denselben, deren Anwendung nicht in allen Verhältnissen ausführbar ist, zu seiner Auffindung und Begrenzung darin nöthig wurden. Je mehr sich aber die Erscheinung durch Nachforschung ausgebreitet und je mehr sie dadurch an allgemeinerem Interesse gewonnen hat, desto mehr verliert sich nothwendig die Thätigkeit des einzelnen noch so eifrigen und umsichtigen Forschers in einzelnen Richtungen, und wie bei allen Erfahrungswissenschaften bedarf es erst einer gewissen gemessenen Zahl von überzeugend befestigten Thatsachen, ehe eine glückliche Combination den Faden in die Hand zu geben vermag, woran sich die übrigen Erscheinungen ruhig anreihen und entwickeln lassen. Diese Ruhe ist noch nicht eingetreten. Noch sind die Erfahrungen zu sammeln, zu prüfen und zu sichten. Das von mir auszusprechende Urtheil wird wieder nur die Meinung eines Einzelnen sein und willig schliefse ich

mich an die lange Reihe derer an, die nur zur Lösung des Problemes einiges Brauchbare beitrugen, obschon ich hoffe, dafs ich dessen nicht wenig gab.

Was die hauptsächlichsten Meinungen über den Grund des Meeresleuchtens anlangt, so erlaube ich mir nun darüber folgende kurze Reflexionen.

Die Bewohner des innern Festlandes, welche nur theoretisch vom Meeresleuchten sprachen, ohne es je oder doch in einiger Ausdehnung und Intensität selbst gesehen zu haben, sind geneigt, alles, was möglicherweise Lichterscheinungen im Wasser hervorbringt, auf das Meeresleuchten anzuwenden, wie Placidus Heinrich und Bladh. Wie aber überhaupt von zahllosen Möglichkeiten immer nur einige Verhältnisse in der Natur wirklich sind, so geben dergleichen Theorien, so gelehrt sie auch entwickelt werden, gar keine Beruhigung. So hat man z. B. brennbares Gas aus dem Meeresboden, wie aus einem gährenden Sumpfe aufsteigen und daraus Irlichter werden lassen, welche nie beobachtet wurden und nur in der Phantasie bestehen. Ebendahin scheint die Electricität durch Reibung des Schiffes, Eisbildung und Anderes zu gehören. Die Liebe zum Erklären des Beobachteten hat aber auch die Beobachter aller Zeiten zu gewissen Meinungen nur deshalb verleitet, weil sie in Einklang mit den zu ihrer Zeit herrschenden physikalischen und chemischen Systemen sind. Die Einheit und Unsicherheit des Grundes der Erscheinung hat sich mit Forster zuerst entschieden in ein Dreifaches Festeres gestaltet, und wenn einerseits man neuerlich gesucht hat, die Veranlassung noch mehrfach zu zertheilen, so haben andrerseits grofse Mengen von Beobachtungen eine Einheit der Ursache herbeizuführen mehr als begonnen.

Als vielfache Ursache des Meeresleuchtens mit einiger scheinbaren oder wirklichen Begründung nennt man: 1) Insolation des Meerwassers: 2) Electricität des Meeres selbst; 3) entzündliche, aus der Tiefe schlangenartig (?) aufsteigende Gase und Irlichter; 4) Eisbildung; 5) Spiegelglanz glatter und weifser, belebter und lebloser Körper im Meerwasser und des Meerwassers selbst; 6) lebende, lichtbereitende Organismen; 7) todte Organismen mit Lichtentwicklung durch Phosphorgasbildung.

Die schon von Tachard 1686 und von Worms ausgesprochene Idee, dafs das Meeresleuchten auf Insolation beruhe, war durch die von Baster und Forskål gemachte Beobachtung, dafs man durch Durchseihen das Mee-

reswasser seines Lichtes berauben könne und das Leuchtende im Filtrum bleibe, verdrängt worden. In der neuesten Zeit hatte sie jedoch durch Mayer's Beobachtungen eine neue Stütze erhalten und schien besonders dadurch befestigt, dafs nicht immer das Durchseihen dem Wasser alles Licht raube. Von Seiten der Experimentalphysik war man entgegengekommen. Die Insolation des Meerwassers erschien sowohl Bernoulli als Heinrich und Dessaignes neuerlich wieder als möglich an sich und also in dem Falle annehmbar, wenn das Durchseihen des leuchtenden Meerwassers das Licht nicht wegnähme. Diese Erklärungsweise, welche ihre Erneuerung den Beobachtungen des Leuchtwassers in Venedig durch Mayer verdankt, hatte schon in der möglichen unendlichen Zertheilung der animalischen Leuchtstoffe im Meereswasser ein Gegengewicht und sie hat durch Michaelis Nachweisung so kleiner lebender Leuchtthiere, dafs sie ein nicht allzu dichtes Filtrum mit dem Wasser durchdringen, noch ein neues erhalten, indem es offenbar an Beweisen fehlt, dafs ein mit gehöriger Vorsicht filtrirtes Wasser wirklich je geleuchtet habe, während das Nichtleuchten, selbst weniger vorsichtig filtrirten Wassers, oft bestätigt worden ist.

Was die Mitwirkung der freien Electricität des Seewassers (1761) und des Leuchtens durch Friction des Wassers an sich (1775) oder des Schiffes am Wasser (1768. 1778) anlangt, so ist diese Erklärungsweise auch in der neuern Zeit wieder aus dem Bedürfnifs hervorgegangen, den Grund der Lichterscheinungen nachzuweisen, welche man im Kielwasser des Schiffes sieht, und der anderen, welche den Kamm der überschlagenden Wellen erleuchten. Bedenklich ist diese Erklärung deshalb, weil Friction und Überschlagen der Wellenränder nicht allemal die Erscheinung geben, sondern nur zuweilen und weil nicht mit der Heftigkeit der Friction sich auch die Lichterscheinung steigert. Oft sieht man, und ich sah selbst, hohe überschlagende Wellen ohne allen Lichtkamm und bei den heftigsten Stürmen weder am Schiffe im Meere, noch an Felsen der Küste Lichterscheinungen. Diese Umstände haben auch wohl die neueren namhaften Seereisenden fast ganz abgehalten, an Electricität dabei zu glauben. Nur das Licht des schäumenden Wellenrandes ist noch neuerlich Martius zwar zweifelhaft, aber doch möglicherweise als ein electrisches erschienen, was denn wie ein St. Elmsfeuer zu denken sein würde. Ich selbst habe diese Erscheinung des leuchtenden Wellenkammes im rothen Meere, zuweilen lange Zeit, täglich

sehr auffallend beobachtet, aber es immer nur für ein jenen zerstörten Organismen angehöriges gehalten, deren Fragmente die Untersuchung des Wassers mir darbot. In Helgoland habe ich neuerlich wieder mit aller Ruhe und Mufse Beobachtungen darüber anstellen können. Ich stand am Ufer und die ziemlich hoch brandenden Wellen zeigten mir das Phänomen sich nähernd bis an die Spitze meines Fufses. Der Rand der überstürzenden Welle war, wenn das Meer sonst leuchtete, heller als der blofse Schaum es war. Er hatte eine Milchfarbe und oft ein deutliches Licht, aber keine Funken. Dieselbe dann auslaufende Welle brach sich in viele Funken und ich fing deren auf. Es waren Exemplare der *Mammaria scintillans*. Ich habe mir weiter das Phänomen in aller Mufse und Ruhe und ganz in der Nähe meiner Augen anschaulich gemacht. Fuhr ich Abends ganz langsam im Boote, so brachte die geringste Bewegung mit dem Ruder oder der Hand oft zahllose Lichtfunken ([1]). War der Ruderschlag kräftig, so schäumte das Wasser und erschien milchig. Offenbar wirkte der Wasserschaum auf das Mammarienlicht wie die matte Glasglocke auf ein Lampenlicht. Der eigentliche kleine Lichtpunkt ward unsichtbar und an seiner Stelle erschien ein ihn umhüllender, vielleicht handbreiter, matter Lichtschimmer, der, wo viele Thierchen in der Nähe beisammen waren, in eine mehr oder weniger breite, hellere Fläche zusammenflofs. Ich habe über dieses Phänomen bei mir selbst keinen Zweifel mehr. Da jeder Ruderschlag meist Hunderte von Thierchen zum Leuchten veranlafste, so entstand ein gemischtes, zum Theil funkelndes, zum Theil und zwar da, wo das Wasser schäumte, mattes, milchiges Licht.

Das Emporsteigen entzündlicher Gase als feurige Luftblasen aus der Meerestiefe ist eine hypothetische, eingebildete, keine beobachtete Erscheinung, und scheint mir, da der Mangel historisch begründet ist, einer weitern Erörterung nicht zu bedürfen, zumal da die Irrlichter auch aufser dem Meere, so vieler Bemühungen ungeachtet, keineswegs in die Reihe der klaren und annehmlichen Erscheinungen gehören. Siehe Heinrich und Bladh.

---

([1]) Bei einem solchen langsamen Fahren mit dem Ruderboote sieht man auch im Kielwasser oder der Furche vollständig dieselbe verhältnifsmäfsig starke Lichterscheinung, wie beim grofsen segelnden Schiffe, obschon man jene Friction fast ganz aufheben kann, welche man beim Schiffe für so wirksam hält. Eine Ruderfurche zeigt dasselbe.

Es bleiben nun die beobachteten organischen Lichtentwicklungen im Meere übrig, welche sich in 2 Reihen, in active und passive scheiden. Alles Leuchten todter organischer Körper und Stoffe nenne ich passives Leuchten und ziehe dahin auch alles solches äufsere Licht lebender Körper, welches nicht aus einer innern organischen Quelle kommt. Es ist mir bei der historischen Durchsicht der Erfahrungen höchst auffallend gewesen, dafs, nimmt man den mehrfach beobachteten, leuchtenden, formlosen Schleim als etwas von Seefahrern selbst öfter Bezweifeltes und Zweifelhaftes aus, es eigentlich keine einzige nachweisliche Beobachtung giebt, dafs ein Theil eines todten organischen Körpers oder nur ein todter Fisch im Meere treibend leuchtend gesehen worden. Auch das Leuchten von Fischfleisch an der Angel beim Nachschleppen im Meere wird von Daldorf nicht als ein wahres Leuchten bezeichnet und Tilesius berichtet nur, dafs sein Hayfischfleisch an der Angel über dem Meereswasser geleuchtet habe wie faules Holz. Zwar sind sehr zuverlässige Reihen von Erfahrungen absichtlich darüber angestellt worden, dafs todte Fische und deren Schleim leuchten, allein auffallend bleibt es, dafs dieses also an sich mögliche, von mir auch selbst beobachtete Licht nie von einem Seefahrer im Meere selbst nachgewiesen worden, so wie ich selbst bei jahrelangem Aufenthalte im Meere auch nie eine Erfahrung dieser Art gemacht habe. Das Leuchten todter Fische und anderer Thiere für eine irgend wesentliche Ursache des Meerleuchtens zu halten entbehrt also aller Begründung.

Viel wahrscheinlicher hat sich ein wesentlicher Antheil ganz zerstörter und verkleinerter, todter, organischer Körper oder Stoffe am Meeresleuchten finden lassen. Schon Spallanzani machte jedoch 1785 einen wichtigen Einwurf gegen diese Meinung, den nämlich, dafs die animalischen, öligen und zerstörten Theile, welche man für das Meer Licht gebend ansehen könnte, sich bei Ruhe an die Oberfläche ziehen würden, dafs er das Leuchten aber bis auf 40 Pariser Fufs Tiefe beobachtet habe. Wenn ich Steine bei Helgoland ins glatte Wasser fallen liefs, sah ich auch das Wasser auf ihrem ganzen Wege leuchten, und so tief ich auch das Ruder senkte, so gab die Bewegung seines Endes Licht. Dieser früher beobachtete Umstand, verbunden mit der mikroskopischen Beobachtung sehr kleiner Thiere, die man für Infusorien hielt, hat seit Baster von Zeit zu Zeit (s. Newland) die Idee erweckt, dafs es vielmehr Leuchtinfusorien geben möge,

die sich willkührlich in jeder Tiefe aufhalten, und durch Peron wurde dieselbe geradehin als durch Erfahrung begründet aufgenommen, so wie denn auch Tilesius dergleichen verzeichnete und abbildete. Bory de St. Vincent hat sich dieser Annahme lebhaft entgegengesetzt und den allerdings triftigen Grund angegeben, dafs er, als Begleiter Peron's, nie dergleichen mit dem Mikroskope beobachten konnte und Peron sie nur hypothetisch statuire. Dagegen vermuthet Bory de St. Vincent im Meerwasser einen eignen schleimigen und leuchtenden Grundstoff, der zu dessen integrirenden specifischen Theilen gehöre und von Auflösung organischer Körper herrühren möge. Die Consequenz hat dann Herrn Bory verleitet, auch anzunehmen, dafs, weil die Zersetzung organischer Körper eine fortlaufende und überall auf der Erde eine Zunahme des Festen auf Kosten des Flüssigen bemerkbar sei, auch die Verbindung des organischen Urstoffs mit dem Meereswasser im Zunehmen sei und dafs deshalb auch das Meeresleuchten wohl jetzt stärker sei als es früher gewesen. Diese Meinung besonders auf den Mangel der Beobachtung des Meeresleuchtens vor Christi Geburt anzuwenden ist zu bedenklich, als dafs sie Aufnahme finden konnte. Jener Grundmeinung aber der so äufserst fein zertheilten thierischen Leuchtmaterie im Seewasser, dafs dieselbe darin schwebend erhalten wird, hat auch Hr. Alexander v. Humboldt 1826 seine Theilnahme deshalb geschenkt, weil eine so unendliche Zertheilung der absterbenden zahllosen Gallertthiere statt finde, dafs das Meer vielleicht als eine gallerthaltige Flüssigkeit zu betrachten sei. Allein die hinzugefügten, aus der Periodicität des Leuchtens entnommenen Bedenken und Fragen zeigen, dafs er den Gegenstand noch weiterer Prüfung angelegentlich empfiehlt. So ist denn die Meinung vom Lichte der todten und zerstörten organischen Körper aus dem Bereiche der dem blofsen Auge sichtbaren Körper in das des Mikroskops verwiesen worden.

Es sind nun aber auch wirklich nicht wenige Beobachter darin einverstanden, dafs es im Meere, besonders auf der Oberfläche, in heifsen Erdzonen und nahe den Küsten einen schon dem blofsen Auge sichtbaren, leuchtenden, sonst nicht organisirten Schleim gebe, der sich auch an sehr verschiedene Seekörper hänge. Schon 1708 beobachtete der Missionair Bourzes solchen Schleim direct. Bomare beobachtete dergleichen am andern Morgen und Commerson nahm ihn hypothetisch an, auch ich habe selbst eine Zeitlang geglaubt ihn beobachtet zu haben. Die Beobachtungen

von Fischlaich bei Le Gentil, Newland und besonders Dicquemare's Darstellung der ölähnlichen Meeresdecke machen wahrscheinlich, dafs gar leicht die früheren Beobachter nicht scharf unterschieden. Jedoch hat sich die Beobachtung auch ganz neuerlich sowohl bei Deutschen als Engländern wiederholt. So geneigt man aber auch sein mag, mehrere Ursachen des Meeresleuchtens als gleichzeitig einwirkend anzunehmen, so läfst sich doch das Bedenken nicht entfernen, dafs doch eigentlich keine, selbst der neuesten Beobachtungen des unorganischen leuchtenden Schleims so detaillirt angestellt und überzeugend berichtet ist, dafs aller Zweifel wegfallen könnte. Leuchtender Schleim als phosphorescirende todte Materie würde ja doch unter dem Mikroskope wohl fortleuchten? Auch diefs hat Niemand gesehen. Ich würde, wie jeder, meinen eignen Beobachtungen gern am meisten vertrauen, da ich nicht am andern Morgen das Leuchtwasser des rothen Meeres zu untersuchen pflegte, sondern sogleich die Stoffe prüfte und sie, nur isolirt erst, in Uhrgläsern zum Morgen verwahrte, um sie bei Tageshelle nochmals zu betrachten. Ich glaube aber seit ich die Infusorien von Kiel und besonders die oft zerrissenen Mammarien und Oceanien von Helgoland kennen gelernt habe, dafs ich damals für blofsen Schleim gehalten, was doch noch lebende Organismen waren, deren Fragmente bisweilen willkührlich aufzuleuchten eine Zeitlang noch im Stande sind und erst aufhören, wenn das dazu nöthige Leben sie ganz verlassen hat. Auch die lebende unversehrte *Mammaria scintillans* sah ich nie leuchtend unter dem Mikroskope, weil es nur ein Moment ist, welches man ohne Bewegung, die das Thierchen aus dem Focus bringt, im Finstern und ohne besondere Vorrichtungen schwer anschaulich erhalten kann. So ist denn alles Leuchten todter Stoffe und auch die damit zusammenhängende Phosphor- und Phosphorgasbildung im Meere als Mitwirkung zur grofsen Erscheinung des Meeresleuchtens, so wahrscheinlich es auch von mancher Seite nahe liegt, doch nur ein nicht hinlänglich durch Erfahrung begründetes.

Das Leuchten durch Spiegelung der Wellen und Wassertheilchen verwarf schon Le Gentil und das Blinken der Eisnadeln bei Bladh ist nicht geeignet es festzustellen. Das Spiegeln der glatten Meeresfläche und den glitzernden Mondschein im Meere wird Niemand mehr mit Bartholin zum Meeresleuchten zählen. Das Glänzen und Blinken der Fische durch Spiegelung hat mehr für sich. Ich sah die Erscheinung auffallend schön nur an

schwimmenden Heringen im rothen Meere. Ich glaube dabei nicht an Spiegelung, weil ein Spiegellicht nur aus einer bestimmten Richtung kommen kann, die beweglichen Fische aber (deren Schuppen nur eine zweiseitige Facettirung darbieten, die wegen unklarer Grenzen jener Schuppen und ihres häutigen Überzuges nicht einmal mit Crystallflächen verglichen werden kann) zuweilen und in grofser Zahl bei allen Bewegungen ganz hell erschienen. Auch Daldorf's Meinung, dafs es eine Täuschung durch die weifse Farbe sei, war nicht anwendbar, weil nicht blofs der weifse Bauch oder die silberfarbene Seitenlinie, sondern der ganze, oben blaue Körper in allen Theilen sichtbar war. Weit eher würde ich mich mit der Annahme von Berührung leuchtender Infusorien oder kleiner Acalephen, die ich aber nicht beobachtet, beruhigen, wenn es nicht vom Fische selbst ausgehen sollte. Wären Risso's Beobachtungen eigne Erfahrungen, so wäre das seit alter Zeit beobachtete Fischleuchten im Meere als ein organisches begründet. Auch das Leuchten fliegender Fische im Fluge nach Tuckey und Tilesius ist durch Spiegelung schwerlich zu erklären. Oft sind Leuchtfische durch andere kleine Leuchtthiere deutlich nur erleuchtet, nicht selbst leuchtend gewesen, wie schon Adanson's Thiere.

Das Meeresleuchten hat nur einen völlig sichern Anhalt, und zwar im Leuchten lebender Organismen. Ganz naturgemäfs hat man mit der Beobachtung der gröfseren Leuchtthiere, der Fische und Medusen, angefangen und allmälig hat man immer kleinere und zahlreichere entdeckt. Die Anzahl derselben hat sich so vermehrt, dafs sich jetzt 107 Meeresthiere und 3 Meerespflanzen namhaft machen lassen, welche das Vermögen, Licht zu entwickeln, mit völliger oder ziemlicher Sicherheit besitzen. Man hat zwar von Tausenden und Zahllosem öfter berichtet, allein mit einiger Sicherheit wurde im Ganzen nur jene Anzahl bisher beobachtet, die man sogar eher beschränken als vermehren darf. Sie verhalten sich nach den verschiedenen gröfsern Abtheilungen der Wasserthiere wie folgt.

1 Säugethier, kein Wasservogel, keine Wasseramphibie, 5 Fische, kein Insect, keine Wasserspinne, 15 Krebse, 11 Ringwürmer, kein Tintenfisch, 1 Flossenschnecke, keine Sohlenschnecke, 1 Muschelschnecke, keine Armschnecke, 8 Mantelschnecken, 4 Corallenschnecken, kein Moosthier, kein Kapselthier, 2 Strudelwürmer, kein Fadenwurm, 1 Räderthier, kein Seeigel, 3 See-

sterne, 42 Quallen, 7 Blumenthiere, kein Saugwurm, 1 Plattwurm, 5 Magenthierchen.

In der vorangehenden historischen Einleitung und den Tabellen sind alle Materialien zur Erleichterung einer weitern wissenschaftlichen Forschung und Entwicklung auch denen nahe gebracht, welche nicht grofse Bibliotheken zur Hand haben.

Wenn es früher immer darin eine besondere Schwierigkeit gab, das Meeresleuchten durch lebende Organismen zu erklären, dafs es (nach Modeer) lächerlich erschien, den grofsen Ocean mit den wenigen Leuchtmedusen zu erhellen, so haben die neueren vielseitigsten Beobachtungen einen endlosen Reichthum des Licht entwickelnden Lebens in den Meeren aller Zonen kennen gelehrt, welcher nicht blofs hinreichend erscheint, das oft beobachtete Funkeln und das Licht des Wellenkammes zu erklären, sondern auch das Aufblitzen grofser Meeresstrecken, ja das scheinbare Aufflammen des ganzen Sehkreises im Oceane zu verursachen vermag. Die directesten Untersuchungen des Meereswassers unter solchen Umständen haben lebende Thiere als die Ursache des Lichtes ergeben, und wenn man zuweilen, wie Horner berichtet, mikroskopische todte Thiere fand, so mochten diefs wohl mehr sterbende als todte sein, denn z.B. in jenem Falle widerspricht Tilesius selbst. Das Filtriren des Wassers und das Untersuchen des Rückstandes wird immer mehr Bewegungsloses, scheinbar und wirklich Todtes ergeben, als das Auffangen mit Uhrgläsern von der Oberfläche des im Eimer heraufgehobenen Wassers. Mag man auch die Zahl der sicher beobachteten Formen noch mehr beschränken als ich es gethan habe, so wird man doch andrerseits in dem Enthusiasmus, womit das lebendige Leuchten neuerlich so oft von verschiedenen Seiten geschildert worden ist, einen Beweis mit finden, dafs es viel der Formen und der Massen sein mögen.

Rücksichtlich der grofsen Mengen von Individuen und deren Verhältnisses zu den verschiedenen Formen scheint es nach den Reisenden, welche alle Oceane befuhren, als ob die Hauptmasse des Meerleuchtens überall nicht von den gröfseren, sondern weit mehr von den kleineren Leuchtthieren ausgeht. Die grofsen Medusen, deren Senkfäden ich selbst bis 15 Fufs lang ausgedehnt sah, und deren Scheibe oft über einen Fufs im Durchmesser hat, sogar nicht selten 2 Fufs und darüber erreicht, bilden nur einzelne leuchtende Flecke; doch scheint Sparmann auch solche am Cap legionenweis

gesehen zu haben. Die Pyrosomen sind zuweilen in grofser Menge versammelt, scheinen aber nie so zahllos zu sein. Dagegen sind kleine Krebse und Salpen zu Millionen dicht beisammen vielseitig beobachtet worden. Bei Ausarbeitung der geschichtlichen Übersicht habe ich mich überdiefs überzeugt, dafs die einflufsvollste aller Thierformen allerdings, wie schon Macartney aus weniger zahlreichen Nachrichten schlofs, die *Mammaria* (*Noctiluca*) *scintillans* sein möge. Die von mir in den Tabellen angeführten Beobachtungsreihen scheinen diefs unwiderleglich zu begründen, obschon Tilesius den kleinen Krebsen eine gröfsere Verbreitung giebt. Fast unbedenklich kann man zu diesem Thiere alle Beobachtungen von sogenanntem Fischlaich oder Meduseneiern zählen, deren wahre Natur nie scharf untersucht worden ist und zuweilen erweislich dahin gehört. Dafs auch dieselben zuweilen eine dichte Kruste grofer Meeresoberflächen bildenden Körperchen, vom Schiffe aus gesehen, das Meer schleimig erscheinen lassen müssen und für Schleim gehalten worden sind, wird höchst wahrscheinlich ([1]). Gröfse, Farbe und Gestalt passen gewöhnlich bei solchen Nachrichten von schleimigen Kügelchen des Wassers bei sehr ausgezeichneten Lichterscheinungen ganz vollkommen auf die *Mammaria scintillans*. So wäre denn im Sinne Linné's nicht die *Photocharis cirrigera* oder *Nereis noctiluca*, sondern *Mammaria scintillans*, vielleicht mit noch einigen Arten ihrer Gattung, die wahre *Noctiluca marina*. Die Krebse, besonders *Entomostraca*, scheinen den südlichen Meeren vielen Glanz zu verleihen, den nördlichen fast keinen, dagegen sind bisher nur in der Nordsee und Ostsee wahre Leuchtinfusorien von Baster, Michaelis und mir beobachtet worden. Die von Tilesius angegebenen Formen lassen sich sämmtlich nicht zu den Infusorien rechnen, sollen auch zum Theil knorplich gewesen sein. Andere Beobachtungen sind nicht so speciell gewesen, dafs die beobachteten Formen namhaft zu machen und so die Beobachtungen sicher zu stellen wären.

Die Periodicität des Erscheinens zahlloser Heere von Leuchtthieren an der Oberfläche und die Coincidenz mit Gewitterschwüle ist vielen andern

---

([1]) Die phosphorige Substanz bei Bonnycastle z. B. ist so wenig detaillirt beobachtet worden, dafs man volles Recht hat, auch in ihr Mammarien zu vermuthen. Dafs er auch im Glase die Thierchen übersehen habe, ist gar wohl glaublich, und als Kruste der Oberfläche mag er sie gar leicht für blofsen Schleim gehalten haben, auch wenn er sie sah. Man vergl. Tilesius 1819. am Schlusse, Finlayson 1828. u. a.

Erscheinungen der Thierwelt sehr ähnlich. Junge Frösche verbreiten sich beim Gewitter in zahlloser Menge über das Land. Fische sind zuweilen in unabsehbarer Menge an der Oberfläche. Die Schneewürmer kriechen zuweilen gleichzeitig in unabsehbaren Schaaren aus ihrem Versteck auf den Schnee und beim Gewitter kriechen sehr häufig die Schmetterlinge in grofser Zahl gleichzeitig aus ihren Puppen. — Specielleres über die Leuchtkörper ergiebt sich aus den Tabellen, in denen ihre Zahlen und Formen kritisch festzustellen versucht ist, und ich gehe nur noch auf Untersuchung der Art und Weise über, wie das organische Licht sich zu entwickeln scheint.

---

Die Frage, wie sich das organische Licht entwickelt, ist ein Gegenstand oft wiederholter und fleifsiger Forschung gewesen. Dafs das Licht und die Seele des Menschen verwandte Stoffe seien, ist eine sehr alte Meinung der orientalischen Mythe, die man von der poëtischen Idee der feurigen Weltseele oder des auf die Erde herabgefallenen Sternen- und Götterfunkens mit Pythagoras und Heraklit allmälig immer buchstäblicher aufgenommen, specieller zu begründen und direct zu beobachten versucht hat. Wärme als Eigenschaft des Lichtes liefs allmälig das Centrum der menschlichen Wärme, das Herz, im Gegensatze des kalten, die Hitze mäfsigenden Gehirnes, als den Sitz der Seele bezeichnen, wie lange vor Christi Geburt Aristoteles that ([1]). So entstand die Idee von der *Flammula cordis* im lebenden Menschen und Thiere. Früher scheint man sich, ohne diefs Licht zu sehen, selbst ohne es zu suchen, damit philosophisch beruhigt zu haben, dafs das äufsere Licht

---

([1]) Aristoteles war ein zu gewandter Dialektiker und klarer wirklicher Philosoph, als dafs er die ihrer Natur nach unklare Seele hätte geradehin für gleich mit dem Lichte und Feuer bezeichnen sollen. Ja er sagt geradezu *de part. animal.* lib. I. c. 7. das Feuer sei nur das Instrument der Seele, und die Seele selbst definirt er περὶ Ψυχῆς B. α. ungenügend als Anfang und Vollendung eines lebenden organischen Körpers, also nicht ihrer Natur, sondern nur ihrer concreten Äufserung nach. Dafs er Feuer und Seele als zwei innig verbundene Dinge betrachtete, geht aber aus vielen seiner Äufserungen deutlich hervor. Herz und Gehirn nennt er *de part. animal.* lib. III. c. 11. τὰ κύρια die Hauptorgane des Lebens und περὶ αἰσθήσεως c. 2. sagt er: ἀντίκειται γὰρ τῷ ἐγκεφάλῳ αὕτη (καρδία) καὶ ἔστι θερμότατον τῶν μορίων. Im Buche vom Athmen setzt er die Quelle der Wärme c. 15. τὴν ἀρχὴν τῆς θερμότητος in das Herz, und nennt die Wärme daselbst geradehin das Feuer der Seele, τὸ ψυχικὸν πῦρ.

und die Luft, sobald sie Zutritt erhalten, das innere Licht neutralisiren oder unsichtbar machen, und noch Bartholin antwortet 1647 den *vivorum reserati pectoris prosectoribus*, welche kein Licht gefunden zu haben versichern, p. 109 auf gleiche Weise. Um doch dieser wissenschaftlich wichtigen Angelegenheit näher zu kommen, schnitt auch der Anatom Vesling ein allgemein verhafstes Thier, eine junge Hyäne, auf der Reise in Cahira in Ägypten vor Zeugen lebendig auf und er sah mit dem Venetianischen Consul Cornelius am Herzen gleichsam ein schwaches Licht (*ut cor igneo quasi fulgore aliquantiper micuerit* sagt Bartholin p. 189). Nach Bartholin's Ausdruck wird es auch unsicher, ob das geopferte Thier eine grausame Hyäne oder eine weit weniger grausame Civette (Marder) gewesen.

Weitere Erklärungen der früheren Zeit (bis 1647) sind, dafs die Haut zuweilen leuchte, weil sie Poren habe, aus denen das innere Licht hervortreten könne. Die Haare leuchten als hohle Kanäle des Lichtes. Bei dem Augenlichte hielten Galen die Crystallfeuchtigkeit, Lactantius die Pupille, Aquilonius die Iris und Vegetius den Zwischenraum zwischen *Cornea* und *Uvea*, oder die Hornhaut allein für Träger des Lichtes (welches vom Herzen aus dahin geführt werde). Bartholin hält das Fett überall für den speciellen Sitz des Lichtes, weil es bei todtem Fleische daran besonders sichtbar sei und ausgangslose, geschlossene Säckchen bilde, in denen das Licht zurückgehalten werden könne. Übrigens ertheilt er dem Herzen ein materielleres, roheres, dem Gehirn aber ein feineres, geistigeres Licht, dessen Theile als *Spiritus vectores* der Seele nach aufsen wirken (p. 251 seq.). Bei den Insecten, meint er, vertreten andere Theile die Stelle des Herzens. Der Schwanz vertrete das Herz im Pulsschlage und im Sitze des Lichtes beim Glühwurm (p. 240. vergl. 1668). Der allgemeine Ernst der Erklärungsversuche spricht für die Überzeugung der Existenz der Lichterscheinungen, auch menschlicher Augen, bei den Alten, deren Bedingung meist ein hoher Affect gewesen zu sein scheint. Das Zurücktreten der Spielerei mit Meinungen über unklare Gegenstände, welches man sonst Philosophiren nannte, und das Fortschreiten der angestrengten Untersuchungen hat aber nicht blofs sämmtliche Meinungen, sondern auch viele Beobachtungen jener alten Zeit ganz werthlos gemacht. Auf besserem Grunde hat man in der neueren Zeit zu bauen begonnen.

Seit Forster's Untersuchungen der Leuchtkäfer, welcher 1782 eine Verstärkung des Lichtes im Sauerstoffgas und das rhytmische Aufleuchten isochronisch mit der Einathmung, also das Leuchten in Verbindung mit der Respiration gefunden zu haben meinte, kehrte die Idee oft wieder, dafs alles active Leuchten der Thiere mit dem Respirationsacte zusammenhänge. Mitchill wendete 1802 diese Idee auf die Medusen an, indem er, freilich ganz irriger Weise, die flimmernden Bewegungsorgane der *Beroë* für Blutgefäfse hielt. Bei den Johanniskäfern ist der Zusammenhang mit dem Respirations- und Gefäfssysteme auch neuerlich von Treviranus und Carus durch erneute Beobachtungen neu zu begründen versucht worden. Tilesius hat es mit bestimmtem Ausdruck, aber ohne die sehr nöthige Begründung, auf alle Meeresthiere so angewendet, dafs sie sämmtlich Phosphorwasserstoffgas exhaliren sollen.

Die sehr sorgfältigen nnd umsichtigen vergleichenden Prüfungen der Lichterscheinungen am faulen Holze gegen das Ende des 18ten Jahrhunderts leiteten allseitig auf Absorbtion von Sauerstoff bei allen Lichterscheinungen sowohl todter als lebender Organismen, weshalb man es einen milden Verbrennungsprocefs nannte. Corradori fand aber damals wahrscheinlicher, dafs lebende Leuchtthiere das Licht als besondere Materie so aus den Nahrungsmitteln abschieden, wie andere Thiere die Wärme; eine Idee, welche sich, zumal bei der noch fortbestehenden Unklarheit der Natur des Lichtes, im Allgemeinen nicht erweisen läfst, die auch, aller andern Schwierigkeiten ungeachtet, durch Beobachtung der deutlich ohne alle Lichtnahrung lebenden Leuchtpflanzen in dunkeln Bergwerken schon durch Alexander von Humboldt gleichzeitig zurückgewiesen wurde.

Eine Entwicklung von Phosphorwasserstoffgas aus schleimigen, bald mehr, bald weniger lokal excernirten, oder schon sehr phosphorähnlichen, in besondere Beutelchen secernirten Stoffen erschien seitdem als die hauptsächliche Ursache der Lichterscheinung, wodurch denn die Erscheinung sammt ihrer Ursache aus dem Bereiche der Physiologie in das der Chemie überging und der Organismus durch Secretion fast nur zufällig entzündbarer Stoffe auch nur mittelbar mit der Lichterscheinung in Verbindung stand.

Dafs die Leuchterscheinung in einer specielleren Verbindung mit dem Sexualsysteme stehe, ward schon frühzeitig vermuthet und beobachtet, und dieselbe Meinung hat sich immer wieder durch immer neue Thatsachen gel-

tend machen lassen. Schon 1616 hielt Vintimilia (vergl. auch Bartholin 1647, p. 210) das stärkere Licht der ungeflügelten Weibchen der *Lampyris* für geeignet die Männchen anzulocken. Der Mangel an geschiedener Sexualität bei den leuchtenden Medusen war aber für Spallanzani ein bedeutendes Hindernifs für die allgemeine Gültigkeit und weitere Entwicklung dieser Idee. Aus der Periodicität des Leuchtens der Regenwürmer schlofs dann Flaugergues 1780 auf Zusammenhang desselben mit dem periodischen Geschlechtsreize und Horkel verband scharfsinnig noch andere Erscheinungen, welche auf Ähnlichkeit jener Lichtergiefsungen mit den riechenden Secretionen der Thiere deutete; eine Meinung, die in unwesentlichen Abänderungen bei Treviranus und auch in Berthold's Physiologie 1829 wiederkehrt und die von Tiedemann 1830 ebenfalls berücksichtigt wird. Einen noch directeren, besonderen Zusammenhang mit den weiblichen Fortpflanzungsorganen hatte nach Bartholin p. 210 zuerst Spleist 1647 durch das Leuchten der frischen Lampyrideneier erkannt. Später hat man lebende Eidechseneier, vielleicht auch Hühnereier (diese wohl aber doch nur faul) und Krebseier leuchtend gesehen. Zweifelhaft sind der im Meere umhertreibende Fischlaich und die Meduseneier, doch schien mir in Droebak die Stelle des Eierstockes bei *Beroë* und *Oceania* der Centralpunkt des Leuchtens zu sein. Auch nimmt, nach Treviranus, das Leuchten der Lampyriden mit der Entwicklung ihrer Geschlechtsorgane zu. Ferner lassen sich die von mir 1831 gemachten Beobachtungen eines lichtentwickelnden Organs im Leibe der *Polynoë* auf den Eierstock beziehen und Freminville's ähnliche, weniger detaillirte Beobachtung ist damit nicht widersprechend. Ebenso scheint das von Meyen als das lichtbereitende angegebene Organ im Körper des *Pyrosoma atlanticum* und auch das im *Carcinium opalinum* von ihm bezeichnete mit gröfserer Wahrscheinlichkeit dem Sexualsysteme anzugehören.

Dafs das Leuchten in einem directen Zusammenhange mit dem Nervensysteme stehe, hatte Alexander von Humboldt durch im Oceane und in Amerika angestellte galvanische Versuche sowohl an Medusen als am lebenden *Elater noctilucus* erkannt (s. 1814, 1826). Bei Tuckey's Reise nach dem Congo (1818) glaubte man die strahlende Lichtentwicklung bei einer der Gattung *Typhis* wohl ähnlichen Krebsform deutlich im Gehirne zu erkennen. Ebenso behauptete Todd 1825 eine grofse Verbreitung von Ner-

ven im Leuchtorgane der Lampyriden, die jedoch Macartney 1810 nach eignen Beobachtungen läugnete.

Als eine besondere Eigenschaft des Fettkörpers der Elateren erkannte es Treviranus an in Weingeist aufbewahrten, von ihm anatomirten Exemplaren. Mit demselben läugneten Rudolphi und Berthold auch den Lampyriden die besonderen Leuchtorgane ab und er erklärte diese für Tracheensäcke, welches letztere ich selbst nicht bestätigen konnte. Auch Rudolph Wagner erklärt neuerlich (Vergleich. Anatomie II, p. 419) die Leuchtsubstanz nach eignen Untersuchungen für zwar dem Fettkörper ähnlich, aber verschieden von demselben, lockerer und flüssiger, wie sie denn Maccaire und Carus als mehr eiweifsartig fanden.

Besondere Leuchtdrüsen hat Lesson zu beiden Seiten im Thorax der kleinen Krebse und Elateren 1826 angezeigt, dieselben jedoch nicht umständlich beobachtet noch gründlich beglaubigt.

Für eine Eigenschaft der Bewegungsorgane hält die Erscheinung Blainville bei Beroën, welche er Ciliograden nennt, die mir aber nur secundär zu leuchten schienen. Dieselben Organe erklären Andere, jedoch ohne hinreichenden Grund, für Respirationsorgane.

Pallas und Nees von Esenbeck halten, jener bei Menschen und Thieren im Augenlichte, dieser bei den Rhizomorphen das Leuchten für den unmittelbarsten Lebensact, für die anschauliche nächste Äufserung des Lebensprocesses selbst, in welchem jener geradehin ein electrisches Verhalten, dieser geradehin einen milden Verbrennungsprocefs zu erkennen geneigt ist.

In den neuesten physiologischen Lehrbüchern und Systemen wird das Leuchten lebender Thiere als von einer phosphorartigen Materie abhängig angenommen, die durch den Lebensprocefs in eignen Organen aus der Säftemasse willkührlich bald mehr, bald weniger abgesondert wird. Das Leuchten selbst aber sei kein Lebensact.

---

Nach Vergleichung dieser verschiedenen Meinungen und meiner eignen Erfahrungen scheint es deutlich zu sein, dafs eine Verbindung des organischen Lichtes mit dem Respirationssysteme der Organismen noch niemals hinreichend begründet und bestätigt worden ist, obschon eine Absorbtion von Sauerstoff dabei aufser Zweifel gesetzt zu sein scheint. Dagegen tritt

ganz offenbar eine vielseitig erkannte Verbindung desselben mit dem Sexualsysteme deutlich hervor. Rücksichtlich der Meinung eines Excretionsstoffes, welcher sich denn auch in Verbindung mit diesem Systeme bringen liefse, ist immer sehr zu bedenken, dafs die den Leuchtstoff enthaltenden Körperstellen der Luftthiere weder einem zu entfernenden Stoffe einen freien Ausgang, noch der atmosphärischen Luft einen freien Zutritt gestatten, sondern unter hornigen, sogar behaarten, durchsichtigen Oberhäuten verborgen liegen. So scheinen diese denn auch nicht zunächst als Excretionsorgane betrachtet werden zu können. Oder man müfste das Licht selbst für den jene Hornhäute durchdringenden Auswurfsstoff ausgeben wollen, was voraussetzen würde, dafs die so feine Materialität des Lichtes an sich erwiesen sei, und was die Annahme zur Folge haben würde, dafs die Rhizomorphen der Bergwerke dieses materielle Licht, ohne es aufgenommen zu haben, in sich bereiten. Jedoch liegt allerdings da, wo sich gleichzeitig beim Leuchten eine zähe oder wäfsrige leuchtende Feuchtigkeit über das Ganze oder einen Theil des Körpers verbreitet, neben der Secretion auch eine Excretion am Tage, und diese ist bisher in den Thieren, deren Gesammtorganisation deutlich zu beurtheilen war, meist in naher Beziehung zum Sexualsysteme, besonders dessen weiblichen Theilen, erkannt worden.

Aufser dieser deutlich existirenden Secretion und Excretion eines Leuchtstoffes stellt die Übersicht und Kritik der bisherigen Erfahrungen noch eine unmittelbare Nerventhätigkeit mit Wahrscheinlichkeit als wirksam vor, die denn gerade auch als das Beherrschende für das zur Absonderung nothwendig mitwirkende Gefäfssystem anzuerkennen sein würde.

Nach meinen eignen bereits absichtlich sehr detaillirt angeführten Beobachtungen des organischen Leuchtens in verschiedenen Meeren und Welttheilen habe ich, nach Abzug der unbestimmt und zweifelhaft gebliebenen oder zurückgewiesenen Leuchtkörper, von 6 Arten von Infusorien 4, von 7 Arten von Acalephen 5, 2 Ringwürmer, (1 lebenden und) 1 todten Fisch, zusammen von 17 beobachteten sehr verschiedenen Thierformen 12 auf das schärfste isolirt, in ihrem Verhältnisse zum Leuchten beachtet ([1]). Kleine Formen

---

([1]) Infusorien: PROROCENTRUM *micans;* PERIDINIUM *acuminatum, Furca, Fusus, Michaelis, Tripos.* Acalephen: OCEANIA *hemisphaerica, Lenticula, microscopica, pileata;* BEROË *fulgens;* CYDIPPE *Pileus;* MAMMARIA *scintillans.* Ringwürmer:

hatte ich in endloser Menge zur Untersuchung, allein gerade mit gröfseren war ich so glücklich nicht. Bei jenen blieb mir, sobald ich die ersten lebenden Leuchtthiere und ihre Thätigkeit sah, keinen Augenblick ein Zweifel, dafs ihr Leuchten ein Lebensact sei, und dieselbe Ansicht ist durch später oft wiederholte Beobachtungen nur bestätigt und befestigt worden. Die intensivere Anschauung der gröfseren Formen scheint hier ein anderes Resultat zu geben, indem schon Beccari und Spallanzani das Leuchtende als etwas abzusonderndes, nach dem Tode noch selbstständiges bezeichnen. Bei vielen der Versuche mit Medusen aber, welche nicht blofs im Leben, sondern auch im Tode geleuchtet haben sollen, z.B. wohl allen von Spallanzani, bleibt es mir durchaus zweifelhaft, dafs diese Medusen todt gewesen wären. Ich habe öfter am Meeresufer Medusen aufgehoben, die schon lange der Sonne ausgesetzt, am Strande gelegen haben mufsten, die, schon zerflossen und stark verstümmelt, ins Wasser gesetzt, ihre klappende Bewegung wieder langsam begannen. Vielleicht also könnte man in den mit so zähen Leben versehenen Gallertthieren und ihren Fragmenten sich über Tod und Leben gar oft getäuscht haben. In Beziehung nun auf meine Beobachtung des Medusenlichtes, so ging dasselbe bei den Oceanien von zwei Stellen des Körpers aus, bei *pileata* vom Eierstocke, bei *hemisphaerica* vom Rande ([1]). Vom Rande ausgehend sahen es deutlich schon Forskål und Spallanzani, und letzterer fand den Sitz allein im Rande, begleitet von einer Absonderung leuchtenden Schleimes.

Die neueren Beobachtungen über die Structur der Medusen, welche ich 1834 vollendete, der Akademie aber später (1835) vorgelegt habe, deren Resultat ich, um das Material für die Übersicht zu sammeln, hier aufnehme, haben gerade den Rand der Medusen als den Sitz einer grofsen Organisation, ja als den Hauptsitz solcher Organe erkennen lassen, welche dem Nervensysteme mit grofser Wahrscheinlichkeit angehören. Jene von mir zwischen je 2 Fühlfäden des Randes, und besonders unter den 8 braunen Körperchen aufgefundenen, ganglienartigen, markigen Organe sind ihrer

---

Photocharis *cirrigera;* Polynoë *fulgurans.* Fische: !Clupea *erythraea;* †Heterotis *nilotica.*

([1]) Leuchten vielleicht die Medusen und die Oceanien, deren Randfühler an der Basis verdickt sind (*Thaumantias* nach Eschscholz), deshalb am Rande mehr, weil gerade diese so verdickten Basaltheile zum Lichtbereiten eingerichtet sind?

Stellung nach, mehr als die muskulöse Basis der Cirren, ganz geeignet, für mitwirkend bei der Lichterscheinung angesehen zu werden, während der überall an der Oberfläche abgesonderte Schleim auch durch die überall häufig verstreuten kleinen Körner als Drüsen (?) seinen Ursprung erhalten kann. So gäbe es denn anatomisch eine Möglichkeit, und sogar eine Wahrscheinlichkeit, für die Meinung, daſs die galvanischen Versuche Herrn von Humboldt's deshalb das Licht der Medusen aufregten, weil das Licht selbst auch bei ihnen einer Nerventhätigkeit seinen Ursprung verdankt und da seinen Hauptsitz am Rande hat, wo diese Nerven liegen. Auch in der Nähe des Eierstockes der *Medusa aurita* sind Fühlfäden mit unter ihnen liegenden ganglienartigen Organen erkannt. Es liegt mithin nahe, auch diese mit der Lichterscheinung bei den Ovarien in Verbindung zu bringen, und eine der *Medusa aurita* sehr nah verwandte Art, wenn nicht sie selbst, ist leuchtend beobachtet worden. Mehr als diese so befestigte Ansicht erlaubt das noch zu unbebaute Feld der Organisation der übrigen Medusenformen nicht wissenschaftlich zu begründen.

Deutlicher noch und die Überzeugung eines rein organischen Verhältnisses beim Meeresleuchten befestigend war mir das schon angezeigte, dem allgemeinen Leuchten eines überziehenden Schleimes vorausgehende Funkeln der *Photocharis* in Helgoland. Ich habe dieses Funkensprühen der Cirren unter dem Mikroskope anhaltend im Finstern beobachtet und bin auf das Bestimmteste an etwas, kleinen, partiellen, electrischen Entladungen Analoges erinnert worden. Vergleiche ich damit die vielen Beobachtungen Anderer, so ergiebt sich fast überall, daſs die Leuchtthiere des Meeres, wenn sie auch mit ruhigem Lichte zu leuchten scheinen, doch beim Anfang und Ende ihres Leuchtens ein sehr bestimmtes Funkeln erkennen lassen. Schon de Castro sah das Ausschieſsen von Blitzen aus den hellen Flecken im Meere, die gröſsere Medusen gewesen zu sein scheinen, und dieses Blitzen des frei schwimmenden Thieres ist eine allgemeine Erfahrung. Nur darin unterscheiden sich die verschiedenen Arten, wie es scheint, daſs einige nur in gröſseren Zeitabständen momentan blitzen, andere aber durch schnell wiederholtes Blitzen einen sie umhüllenden Schleim zum eignen Leuchten bringen, der den ganzen Körper mehr oder weniger anhaltend leuchtend erscheinen läſst. Die Bewegungsorgane der Beroën und *Cydippe* scheinen das Licht durch ihre Bewegung und längs ihrer Rippen hin zu verbreiten. Ich überzeugte

mich nicht, dafs sie selbst Licht bereiten, sondern sah dieses allemal aus dem Innern auf sie übergehen und zuweilen im Innern allein.

Es ist bisher sehr schwierig gewesen, Organe aufzufinden, welche mit einiger physiologischen Wahrscheinlichkeit als wirklich lichtbereitende sich kund gäben, nur als zunächst Verbundenes ist der Eierstock hie und da zu erkennen gewesen. Bei der *Photocharis* war es deutlich, dafs die Cirren das Licht bereiten. Ich habe deshalb die Structur dieser Cirren zu ergründen versucht. Sie haben einen grofszelligen Bau ohne weitere Auszeichnung. Die Durchsichtigkeit aller dieser Zellenwandungen war nicht völlig gleich, aber hinderte doch bisher, dafs sich weitere Verhältnisse der Organisation darin unterscheiden liefsen. Gerade so zellig, gallertig und scheinbar indifferent ist aber der Bau des electrischen Organes der Zitterfische, welches ich sowohl an *Torpedo*-Arten, als am *Silurus electricus* des Nils frisch untersucht und gezeichnet habe. Wären diese so klein, so würde auch dessen Structur denselben Schwierigkeiten für die Erkenntnifs unterliegen. Der Verlauf von Nerven in das letztere und die unmittelbare Beziehung des Nervensystems auf die meist funkenlosen electrischen Entladungen der Fische ist vielseitig, auch von mir, erkannt und bestätigt. Die Erfahrungen für das Funkengeben der Zitterfische sind noch nicht häufig und festgestellt, allein dafs die animalische Electricität von der physikalischen nicht wesentlich verschieden sei, hat neuerlich wieder Faraday nach sehr scharfen Vergleichungen anerkannt. Die Feinheit und Durchsichtigkeit der weit kleineren Leuchtorgane wird in diesen Verhältnissen noch lange Schwierigkeiten und Zweifel darbieten. Vielleicht habe ich aber den fruchtbaren Weg zur Weiterförderung dieser für die Idee vom Leben, das ich weit entfernt bin für Electricität, aber geneigt bin hier für den unmittelbarsten Erreger derselben zu halten, gewifs wichtigen Kenntnisse hiermit nachgewiesen.

Es giebt aufser dem organischen activen Leuchten ein rein physikalisches und chemisches, organisch passives Licht. Leuchtender Harn und Schweifs gesunder lebender Menschen und Thiere ist der Erscheinung nach ein passives Leuchten, welches der Chemie angehört. Passiv ist auch die zufällige unwillkührliche Electricität, obschon sie prädisponirt sein kann. Alles Leuchten fauler Stoffe und todter Körper mag Phosphorwasserstoffgas-Entwicklung sein und der Chemie allein angehören. Vieles Leuchten der Augen mag Spiegelung, auch Vision sein, aber Pallas dürfte nicht Unrecht haben,

wenn er das Leuchten der Augen im Affect bei Menschen und Thieren als Lebensact betrachtet. Gewifs mögen einzelne Erfahrungen dafür leichtsinnig hingesprochen oder, anderen Ursachen angehörig, selbst blofs eingebildet sein, aber geschichtlich ist das Leuchten der Augen (vergl. Bartholin u. s. w., besonders aber Rengger) wohl zu vielfach begründet und nur der dazu nöthige Grad des Affectes, Todesgefahr, höchste Wuth, gröfste Geistesspannung, grofse Gier und dergl. als seltne Bedingung (auch bei Katzen) mögen die Ursache der Seltenheit der Erscheinung sein. Das Leuchten der Augen eines *Sphinx Convolvuli*, den ich Nachts lebendig fing, sah ich als Student der Medicin in Leipzig. Im Jahre 1830 sah ich in Berlin eine *Lasiocampa quercifolia* am späten Abend mit leuchtenden Augen, konnte aber das Licht nicht wieder sehen, nachdem ich sie einige Zeit in der Hand gehalten. Andere Thier-, auch *Sphinx*- und *Bombyx*-Augen, habe ich Nachts Licht rückstrahlend gesehen, auf actives Leuchten aber umsonst untersucht. Fehlte ihnen das Vermögen oder die Bedingung zum Leuchten?

---

Es ist schwer, genau und fein zu beobachten, aber noch schwerer, aus dem Beobachteten nicht mehr zu folgern als es enthält, sagt ein Koryphäe der Naturforschung zu Ende des 18ten Jahrhunderts. Nach vorausgegangener eigner, vielfacher Prüfung und offener Vorlegung alles Details zur Beurtheilung schliefse ich mit folgenden sich mir anzeigenden Resultaten:

1) Das Meeresleuchten erscheint nur als ein Act des organischen Lebens.
2) Es leuchten im Wasser und aufser dem Wasser sehr viele organische und unorganische Körper auf verschiedene Weise.
3) Es giebt in der Luft ein Leuchten organischer Körper, wahrscheinlich auch als Lebensact.
4) Das active organische Leuchten erscheint in der Form häufig als ein einfaches, von Zeit zu Zeit wiederholtes Blitzen, freiwillig oder auf Reiz; häufig auch als vielfache, unmittelbar auf einander folgende, der Willkühr unterworfene, kleinen electrischen Entladungen ganz ähnliche Funken. Nicht selten, aber auch nicht immer, wird durch diefs wiederholte Funkeln eine schleimige, gallertige oder wäfsrige Feuchtigkeit, welche sich dabei reichlicher ergiefst, sichtlich in einen

passiven oder secundären Zustand des Lichtgebens versetzt, welcher ohne weiteren Einflufs des Organismus, selbst nach der Trennung von ihm und nach dem Tode desselben, eine Zeitlang fortdauert. — Ein dem blofsen Auge zusammenhängend und ruhig erscheinendes Leuchten zeigte sich bisweilen noch funkelnd unter dem Mikroskop.

5) Besonders der die Eierstöcke umhüllende und durchdringende Schleim scheint, so lang er frisch excernirt und feucht ist, empfänglich für jenes mitgetheilte Licht, welches durch Reiben momentan verstärkt wird und wenn es erloschen schien, vorübergehend wiederkehrt.

Könnte das Licht der lebenden Fische, Actinien und mancher anderen lebenden schleimigen Körper demnach nicht zuweilen ein nur mitgetheiltes sein, und deshalb nur gleichzeitig mit grofsen Mengen anderer Leuchtthiere erscheinen?

6) Eine Verbindung der Lichtentwicklung mit den Sexualfunctionen ist bei den Leuchtkäfern deutlich, selbst wenn auch der directe Zusammenhang der Leuchtbeutelchen mit jenen Organen unerweislich bliebe. Bei den vielen meist hermaphroditischen Seethieren scheint das Leuchten offenbar ein Vertheidigungs- und Schutzmittel zu sein, wie bei *Brachinus crepitans*, den Sepien, den Fröschen und vielen anderen Thieren Ähnliches auf andere Weise geschieht und wie der Zitterrochen seine Schläge vertheilt. Nebenbei erleuchten sie auch die Luft und das Meer.

Das Leuchten der Säugthier- und Menschenaugen würde, wenn man nach Zwecken suchen wollte, eine Warnung sein.

7) Nur bei den Ringwürmern und nur bei *Photocharis* (also den Nereidinen) hat sich bisher ein lichtentwickelndes, vielfach funkelndes, besonderes, äufseres Organ als etwas verdickte mittlere Cirren (fleischige Fäden) erkennen lassen, welches eine grofszellige Structur und gallertige Beschaffenheit im Innern zeigt. Als seltner funkelnde, ähnliche Organe könnten die verdickten Basaltheile der Randcirren bei *Thaumantias* der Acalephen zu betrachten sein. Die Eierstöcke sind wahrscheinlicher nur passiv oder secundär leuchtend, jedoch mögen, wegen Kleinheit und Durchsichtigkeit bisher unerkannte, Organe der Lichtbereitung hie und da neben den Eierstöcken liegen, so auch bei *Polynoë* und *Pyrosoma*.

8) Das Lichterregende ist offenbar ein der Entwicklung von Electricität sehr ähnlicher Lebensact, welcher individuell meist bei öfterer Wiederholung schwächer wird und aussetzt, nach geringer Ruhe wieder erscheint und zu dessen Darstellung die volle Integrität des Organismus nicht nöthig ist, der sich aber als im directen und alleinigen Zusammenhange mit den Nerven zuweilen da klar zu erkennen giebt, wo die Organisation des Körpers überhaupt klar ermittelt ist.

Sehr auffallend bleibt die vielleicht auch activ entstehende, allmälig aber secundär und passiv werdende Lichterscheinung bei sterbenden Pflanzen und Thieren, welche, im Verein mit der Selbstverbrennung bei lebenden Menschen, diesen Lichtentwicklungsverhältnissen eine der weiteren intensivesten Aufmerksamkeit sehr würdige Bedeutung geben.

# Erklärung der Kupfertafeln.

Da es bisher noch keine so beobachteten Leuchtinfusorien gab, dafs dieselben in das naturhistorische System eingereiht werden konnten, so habe ich der Akademie die Abbildungen vorgelegt, welche ich nach den von Herrn Dr. Michaelis mir zugesendeten lebenden Thieren selbst gefertigt habe. Diese Formen sind auf den beiden Kupfertafeln abgebildet. Auf der ersten Tafel ist neben dem einzigen bisher sicher bekannten Leucht-Räderthierchen der leuchtende Ringelwurm, *Polynoë fulgurans,* in der ursprünglich beobachteten und gezeichneten Gröfse dargestellt. Die zweite Tafel enthält die lichtgebenden Magenthierchen.

## Tafel I.

Figur I. Polynoe *fulgurans* n. sp. $\frac{1}{3}$ - $\frac{1}{12}$ Linie grofs, mit 9 borstenführenden Fufspaaren, jeder Fufs mit 6-10 gesägten Borsten von ungleicher Länge. Auf jedem Fufse ein an der Basis verdickter und warziger Cirrus. Sämmtliche Fufspaare bedecken 5 Paar stachliche Schilder (*Elytra*), von denen das 3$^{te}$ und 4$^{te}$ die gröfsten, das 2$^{te}$ und letzte die kleinsten sind. Zwei Aftercirren, an der Basis verdickt und warzig, haben fast 2 Drittheile der Körperlänge. Kopf grofs und dick, halbmondförmig, mit 4 runden, schwarzen, grofsen Augen. Fünf Antennen und 2 Nebenfühler, sämmtlich an der Basis verdickt, sind am Kopfe; die 3 mittleren Antennen sind warzig, wie die Basis der Nebenfühler. Zwischen den Fühlern des Kopfes und zu den Seiten des Afters sind kleinere Borsten.

Im innern Körper liefs sich deutlich nur der mittlere Darm mit 4zahnigem Schlundkopfe und ein doppeltes, grofses, körniges Organ zu beiden Seiten desselben deutlich erkennen, welches einem Eierstocke gleicht und das blitzende Licht zu entbinden schien.

1*a* die 4 Zähne im Schlunde mit ihren Wurzeln oder Kiefern besonders, 1*b* ein abgefallenes Seitenschild, 1*c* eine etwas vergröfserte Fufsborste, *xx* die beiden vermuthlich lichtentwickelnden Eierstöcke. Vergl. Poggendorf's Annal. 1831.

Die Rückenschilder dieser Form fallen sehr leicht ab, daher kann Abildgaard's Thierchen auch ohne Schilder eine *Polynoë* gewesen sein.

Fig. II. Synchaeta *baltica* n. sp. Körper panzerlos, kurz conisch, bis $\frac{1}{9}'''$ lang, vorn breit abgestutzt, hinten spitz, in eine kurze bewegliche Zange endend, welche oft als einfache Spitze erscheint. Ein 4lappiges, muskulöses Räderorgan wird vorn so hervorgeschoben, dafs die gröfseren Theile weit seitlich hervorstehen. Zwischen dem Räderorgan in der Mitte ist ein kleiner, unpaarer, behaarter Stirntheil, oder Oberlippe, hinter dem auf der Rückenseite unmittelbar ein grofses, rothes Auge liegt. Zwischen den

beiden Haupttheilen des Räderorgans jederseits befinden sich je 2 Griffel oder längere, nicht wirbelnde, aber bewegliche und einziehbare Borsten. Vom Rücken aus gesehen liegt unter dem Auge innerlich ein grofser muskulöser, eiförmiger Schlundkopf, dessen äufsere Umkleidung bei anderen Arten dieser Gattung ein deutlicher getheiltes Gehirn bildet und welcher zuweilen vorn ein Paar lange, einfache oder doppelte Zähne führt. Dieser Schlundkopf, der vorn zwischen den Räderorganen im Munde endet, geht hinten in einen sehr dünnen Schlund über. Der Schlund mündet weiter nach hinten in einen dicken, conischen, einfachen bis an den Zangenfufs reichenden Darm. An der Einmündungsstelle liegen 2 gröfsere, kuglige Drüsen (Pancreas?) und etwas nach hinten schliefsen sich ein oder 2 andere drüsige Körper eng an den Darm, welche dem Eierstocke anzugehören scheinen.

Übrigens unterschied ich im Körper 5 Queergefäfse und einen deutlich gestreiften, vor der Mitte anfangenden, beim After endenden, in sich contractilen Längsmuskel und eine bis zum Auge sich erstreckende, bei den Contractionen des Körpers passiv gebogen erscheinende, bandartige, männliche Samendrüse.

Mehr habe ich bis jetzt aus den wenigen, sehr durchsichtigen, mir vorgekommenen Exemplaren an Structur nicht entwickeln können, doch zeigt schon diefs deutlich an, dafs alle organischen Systeme der Gattung *Synchaeta* vorhanden sind. Vergl. *Synchaeta pectinata* Abhandl. der Akademie 1833, Tafel X, und *Synch. baltica* daselbst im Text.

2*a* ein gröfseres, schwimmendes Individuum, dessen innern Körperraum kleine Bläschen erfüllen, ein bei Räderthieren häufiges Zeichen von Krankheit und Mangel an Lebensenergie; 2*b* ein jüngeres, frischeres, schwimmendes Individuum, *α* die Mundstelle, *ω* die Afterstelle, + die Griffel, *εεε* die Queergefäfse; 2*c* ein ruhendes, sich zusammenziehendes Thierchen, *α* das contrahirte Räderorgan, *ω* eingezogener Zangenfufs und Afterstelle, *β* durch Contraction kürzer und breiter gewordener Längs- und Rückenmuskel, *γ* das Auge, *δ* der passiv gebogene Hode einer Seite.

Bei weiterer sorgfältiger Untersuchung finden sich, wie sonst überall, gewifs auch wenigstens ein entsprechender Bauchmuskel und ein zweiter Hode sammt den übrigen, den Organismus der Thiere bildenden Einzelheiten.

Nach Michaelis genauen Beobachtungen ist diefs Thierchen (*Vorticella*), wenn es Eientwicklung hat, auch lichtbereitend. Die Eier trägt es am Hintertheile eine Zeitlang mit sich herum. Baster scheint es als Thierform und als Leuchtthierchen der Nordsee zuerst beobachtet zu haben, indem eine der 3 im Tropfen von ihm abgebildeten Formen sich wohl darauf beziehen läfst.

Ich habe es, aufser im Wasser von Kiel, auch bei Kopenhagen im Seewasser gefunden, am letzteren Orte jedoch zu einer für die Untersuchung der feineren Organisation ungünstigen Zeit.

## Tafel II.

Fig. I. PERIDINIUM *Tripos* = *Cercaria Tripos* Müller. Bis $\frac{1}{12}'''$ lang, gepanzert, ankerförmig, mit hinterem geraden Stiel und zwei seitlichen, vorderen, krummen, nach hin-

ten gebogenen Hörnern. Auf der Bauchseite allein ist vorn der Körper und Panzer tief ausgebuchtet. Der Ausschnitt geht bis hinter einen in einer gürtelartig queer und etwas schief von der Linken zur Rechten über den Rücken herab laufenden Furche liegenden Wimpernkranz, welcher deshalb sich auf der Bauchseite nicht fortsetzt. Im vordern Winkel des rechten Hornes mit dem Stirnrande des Panzers befindet sich ein einziehbarer, fadenförmiger, sehr zarter Rüssel von $\frac{2}{3}$ der Thiereslänge und ebenda ist vermuthlich der Mund. Im innern Körper unterscheiden sich dreierlei Organe: erstlich viele zerstreute, nicht ganz regelmäfsige und ungleiche, runde, gelbliche Körper, welche dem Eierstocke anzugehören scheinen, dann diesen fast gleiche, farblose Blasen, welche ich für Magen halte, und endlich ein grofses eiförmiges Organ, an der Basis des Stieles, das einer einzelnen männlichen Samendrüse vergleichbar ist, wie sie bei *Polygastricis* gewöhnlich sind. Die dem Eierstocke zugeschriebenen Theile erstrecken sich bis tief in die Hörner, welche bis gegen ihr Ende hohl sind.

Fig. *a* von der Bauchseite gesehen, mit langem Stiel, Fig. *b* mit kurzem Stiel, Fig. *c* vom Rücken gesehen, Fig. *d* Junges, vom Bauche gesehen, Fig. *e* von der Rückenfläche, Fig. *f* Junges mit sehr langen Stirnhörnern, vom Bauche gesehen, Fig. *g* von der Seite gesehen, Fig. *i* von vorn gesehen. Vergl. Abhandlungen d. Akademie 1333. p. 272.

Fig. II. Peridinium *Furca* n. sp. Körper sammt Hörnern $\frac{1}{10}'''$ lang, gepanzert, gabelförmig, dreihörnig, mit hinterem geraden Stiel und 2 vorderen, etwas divergirenden, geraden Spitzen. Körper allein $\frac{1}{48}'''$ grofs, eiförmig, übrigens ganz wie bei vorigem Thierchen eingerichtet, nur ist der Wimperkranz und seine Furche gerad mitten in die Queere gestellt. Einen Rüssel habe ich nicht beobachten können, schliefse jedoch wegen Ähnlichkeit der anderen Formen, dafs einer da ist. Ich hatte nur ein Thierchen, welches aber einen scharf isolirten Leuchtpunkt vorstellte, im Wasser von Kiel. Eierstock und Magenblasen wie bei *P. Tripos*, Samendrüse unerkannt. Vergl. Abhandl. der Akademie 1833. p. 270.

Fig. III. Peridinium *Fusus* n. sp. Körper sammt den Hörnern $\frac{1}{12}'''$ lang, gepanzert, durch 2 von den Körperenden in entgegengesetzter Richtung ausgehende, gerade oder nur leicht gebogene Hörner spindelförmig. Körper allein etwa $\frac{1}{48}'''$, zuweilen nur $\frac{1}{192}'''$ lang, cylindrisch eiförmig. Die beiden Hörner sind bei verschiedenen Individuen von verschiedener Länge. An der Basis des vordern Horns ist ein bestimmterer Absatz ohne Ausbuchtung des Körpers und ebenda schiebt das Thierchen einen Rüssel hervor, durch dessen Bewegung es schwimmt, den es bald schnell im Kreise dreht, bald wie eine Peitsche schlängelt, bald gerad und untersuchend ausstreckt, wenn es ruhig liegt. Queer in der Mitte geht rings um den Körper ein Wimperkranz in einer Furche. Im Innern liefsen sich nur wieder die gelblichen Parthieen des Eierstockes und wasserhelle Magenblasen erkennen. Ich habe auch dieses Thierchen im Seewasser von Kiel 4mal scharf isolirt leuchten gesehen. Dr. Michaelis hat es ebenfalls immer im Leuchtwasser gesehen und abgebildet. Er scheint einen grofsen Hoden erkannt zu haben.

Fig. 3 *a* ein grofses Thierchen mit kleinen Hörnern, im Wirbeln begriffen; 3 *b* ein Thierchen mit vorderem langen und hinterem kurzen Horne; 3 *c* ein Thierchen mit gleich langen, grofsen, leicht gebogenen Hörnern; 3 *d* ein ähnliches mit noch kürzerem Körper; 3 *e* mit hinterem längeren Horne. Vergl. Abhandl. d. Akademie 1833. p. 271.

Fig. IV. PERIDINIUM *Michaelis* n. sp. Körper fast kugelförmig, $\frac{1}{48}'''$ lang, gepanzert, vorn (?) kurz einhörnig, hinten (?) kurz zweihörnig. Hörner gerad, von etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ des Körperdurchmessers. Queer über den Körper, rings herum, geht ein Wimpernkranz in einer Furche. Einen Rüssel habe ich nicht erkannt. Die dem Eierstock wahrscheinlich angehörigen, inneren, gelblichen Körper und helle Magenblasen waren deutlich, doch war auch kein Hode zu erkennen. Ich habe nicht viele Individuen im Wasser von Kiel gesehen und das Leuchten an ihnen nicht erkannt, jedoch hat letzteres Herr Michaelis gerade sehr scharf isolirt gesehen. Eh der Rüssel erkannt sein wird, ist nicht genau zu entscheiden, wo vorn oder hinten ist, doch bewegte es sich mit der einfachen Spitze nach vorn. Vergl. Abhandl. d. Akad. 1833. p. 271.

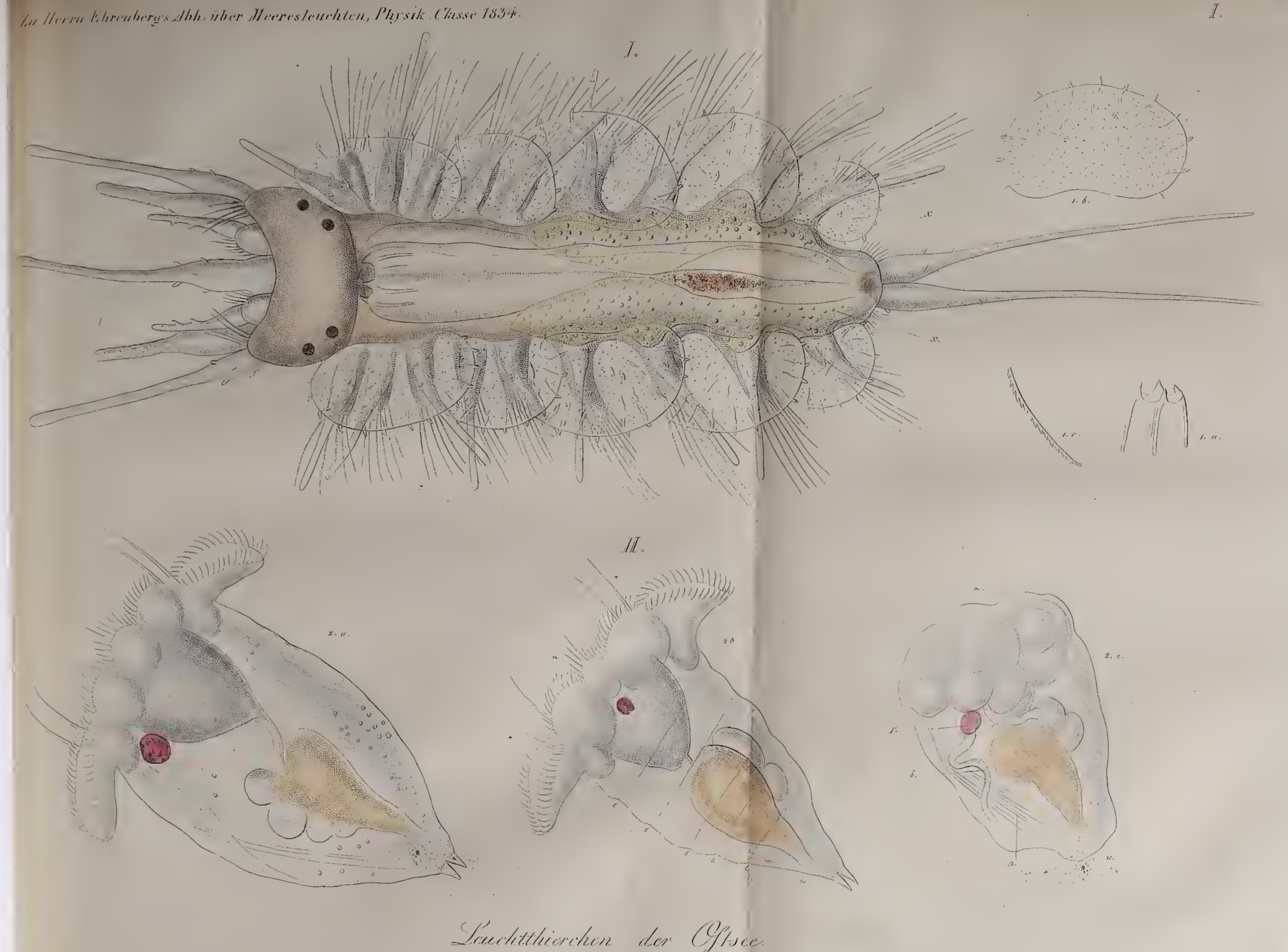
Fig. V. PERIDINIUM *acuminatum* n. sp. Diese Form, welche ich hier zuerst beschreibe, ist von allen die kleinste. Körper fast kugelförmig, $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{48}'''$ lang, ebenfalls deutlich gepanzert, erinnert sehr an *Trachelómonas* oder vielmehr an *Peridinium Pulvisculus,* hat aber hinten deutlich eine kleine Spitze und, dieser entgegengesetzt, vorn eine kleine Öffnung mit einer Längsspalte, wie es schien, bis zur Mitte, wo ein Wimpernkranz in einer Furche sich queer über den Körper zieht. Vorn in der Mitte wird ein feiner, fadenförmiger, bald sich peitschenartig schlängelnder, bald wirbelnder Rüssel vorgeschoben oder eingezogen. Im Innern sind gelbe, rundliche Parthieen des Eierstockes und wasserhelle, veränderliche Magenblasen. — Aus Ostseewasser von Kiel 1834 in Wismar beobachtet.

Fig. *a* vom Bauche, Fig. *b* vom Rücken, Fig. *c* von hinten gesehen.

All diese Formen schwimmen schwankend und mit Rotation um die Längsaxe.

Fig. VI. PROROCENTRUM *micans* Nov. Genus. Eine Form der Panzermonaden, welche auch schon von Michaelis als Leuchtthierchen abgebildet und mit *Cercaria* bezeichnet ist. Von den Peridinien unterscheidet sie sich durch Mangel des Wimpernkranzes. Körper bis $\frac{1}{36}'''$ lang, eiförmig, zusammengedrückt, hinten zugespitzt, vorn breit und abgerundet, mit einem kleinen Horn oder vorderen Stachel, an dessen Basis ein sehr zarter Rüssel hervorgeschoben wird, der fast die Körperlänge hat. Die doppelte Linie im Umrifs zeigt an, dafs der Körper von einer Schaale umschlossen ist. Innen ist der Körper mit einer gelblichen, feinkörnigen Masse erfüllt, die ich, der Analogie der übrigen Infusorien zufolge, als Eierstock betrachte, und überdiefs sind sehr grofse, zuweilen plötzlich verschwindende, Magenblasen sichtbar. Es schwimmt wankend.

Die Kleinheit des Thierchens hinderte mich erst lange, es isolirt leuchtend zu sehen, doch habe ich mich auch selbst noch davon überzeugt. Vergl. Abhandl. der Akademie 1833. p. 307.




Leuchtthierchen der Ostsee.

I. POLYNOE fulgurans. n. sp. long 1/3 – 1/8‴ II. SYNCHAETA baltica n. sp. long 1/5‴

gez. v. Ehrenberg. gest. v. Wenker.




Leuchtthierchen der Ostsee.

PERIDINIUM.

I. P. Tripos = Cercaria Tripos Müller. II. P. Furca, n. sp. III. P. Fusus, n. sp. IV. P. Michaëlis, n. sp. V. P. acuminatum, n. sp.

PROROCENTRUM micans, n. sp.

gez. v. Ehrenberg. gest. v. Weicker.